



© Frédéric Larrey, Conservatoire du littoral

Littoral d'Occitanie

**Récit climatique
selon la méthode Natur'Adapt**

Commandé par : Conservatoire du littoral (Délégation Languedoc-Roussillon).

Réalisation : Reconnexion (Virginie HUGUES, Hélène PETIT, David SEIGNEURIC, Guillaume SIMONET-UMAÑA) & GeographR (Philippe ROSSELLO).

Financeurs : Plan Littoral 21 (Région Occitanie, Banque des territoires, État) dans le cadre du Plan d'adaptation au changement climatique du littoral d'Occitanie (PACCLO), Conservatoire du littoral.

Couverture : Tournebelle, Marais du Narbonnais, dans l'Aude, © Frédéric Larrey, Conservatoire du littoral.

Pictogrammes pages 50, 64 : © Freepik / pages 49, 59, 65 : © Smashingstocks sur flaticon.com

Conception graphique : Tumult, avril 2026.

Remerciements

- Entretiens : Lou DUMAINE (ANA-CEN Ariège), Noémie DUSART et Gaëlle LUNEAU (AREC-ORCEO), Noémie NOJAROFF (Tour du Valat).
- Membres du COPIL : Rebecca ARMSTRONG (GREC-Occitanie), Sara AUBISSE (Plan Littoral 21), Marc BARRAL, Nathalie BARRE (Pôle-relais lagunes méditerranéennes), Amélie BENOKBA (Banque des Territoires), Julie BERTRAND (ADENA/RNF), Luc BIDARD (Région Occitanie), Cédric BOHUN (Conservatoire du littoral), Frédéric BOUCHETTE (GREC-Occitanie), Amandine CABRIT (DREAL Occitanie), Stéphane COSTA (Université de Caen Normandie), Xavier FORTUNY (Réserve Naturelle Nationale du Bagnas), Marie GROS (Conservatoire du littoral), Virginie MAUCLERT (Pôle-relais lagunes méditerranéennes), Sarah NETTER (SGAR), Noémie NOJAROFF (Tour du Valat), Hélène REY-VALETTE (GREC-Occitanie), Alexandre RICHARD (Région Occitanie), Marc ROBIN (Nantes Université).
- Stéphan ARNASSANT (Entente du Golfe d'Aigues-Mortes), Nathalie BARRAS (Conservatoire du littoral), Maylis BOUIRI (Entente du Golfe d'Aigues-Mortes), Julien CAUCAT (Montpellier Métropole Méditerranée), Lia CONDEMINAS (Syndicat Mixte de la Camargue Gardoise), Fabrice COVATO (Commune d'Argelès-sur-Mer), Guillaume DA SILVA (Pays de l'Or Agglomération), Florence DESSALES, Sophie DRAI (Communauté d'agglomération Hérault Méditerranée), Lou DUMAINE (ANA-CEN Ariège), Jeanne DUVAL (Montpellier Métropole Méditerranée), Laurence FONBONNE (Perpignan Méditerranée Métropole), Kattelin FORTUNE-SANS (Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée), Gwenaëlle FAUCON (Commune de Lattes), Pauline GAYRAUD (Perpignan Méditerranée Métropole), Raquel GUTIERREZ-CLIMENTE (EID-Méditerranée), Jérôme HIRIGOYEN, (Conservatoire du littoral), Rémi JULLIAN (CEN-Occitanie), Sandrine LAFONT (Sète Agglopolé Méditerranée), Sophie LEFEVRE (ARB Occitanie), Gilles LOLIO (Conservatoire du littoral), Dominique Lyonnet (Région Occitanie, SAP), Émilien MUIN (Conservatoire du littoral), Jean-Alexis NOËL (Syndicat Rivages), Laurine PAULY (Conservatoire du littoral), Jérémiah PETIT (Syndicat Mixte de la Camargue Gardoise), Juliette PICOT (Montpellier Méditerranée Métropole), Murielle RIBOT (Conservatoire du littoral), Clara RONDEAU (CEN Occitanie), Nina SCHOEN (Communauté de communes de la Domitienne), Antoine SEGALIN (Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée), ainsi que tous les agents du littoral ayant participé aux rencontres régionales des gardes le 06/11/2025 à Narbonne (Aude).

Sommaire

Remerciements.....	3
Synthèse à l'attention des acteurs du littoral.....	6
Introduction.....	9
Contextes géographiques et climatiques.....	10
Le littoral d'Occitanie	10
Les impacts des changements climatiques sur la morphologie des littoraux en Occitanie	10
Quel climat méditerranéen pour demain ?	11
Quels scénarios et projections pour s'adapter ?.....	12
Les Representative Concentration Pathways (RCP)	12
Les Shared Socioeconomic Pathways (SSP)	12
La Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC)	13
Positionnement et rôle du récit.....	15
Recommandations de lecture.....	16
Méthodologies.....	19
La méthode Natur'Adapt	19
Méthode d'élaboration du récit	21
Revue bibliographique et première collecte d'informations	21
Sélection d'indicateurs et élaboration des périmètres et sous-périmètres	21
Point de vigilance à l'analyse des UHL	26
Collecte des données climatiques	26
Récit climatique par indicateur.....	27
Températures	27
Des températures déjà élevées qui augmentent particulièrement en été	27
Des projections qui montrent une poursuite de ces augmentations	29
Précipitations	35
Un climat méditerranéen déjà marqué par des étés chauds et secs	35
Une plus grande variabilité des précipitations annuelles et saisonnières, marquée par le renforcement de phénomènes extrêmes	37
Vent	44
Un littoral sous l'influence de vents de secteurs opposés	44
Analyse des fréquences du mistral et de la tramontane pour trois villes littorales	45
Une possible influence des changements climatiques sur les vents	49
À retenir	50
Incendies	51
Un risque déjà présent, mais aggravé par les changements climatiques	51
Une augmentation généralisée du risque sur le territoire	53
Une saison estivale particulière à risque	54

Montée de la mer et effets sur la bande côtière	56
Quand la mer monte	57
Salinisation	60
Une menace croissante sous l'influence de multiples facteurs	60
À retenir	64
Zoom sur les lagunes méditerranéennes : des écosystèmes sous pression	65
Perspectives.....	67
Table des figures.....	68
Table des tableaux.....	69
Liste des acronymes.....	70
Glossaire.....	71
Bibliographie.....	73
Annexes.....	76
Annexe n°1 - Cartographie des différentes couches SIG croisées pour l'élaboration des périmètres	
Annexe n°2 - Définition et lecture des indicateurs	
Annexe n°3 - Projections d'évolution des températures moyennes saisonnières (°C) sur quatre communes du littoral	
Annexe n°4 - Evolution des températures moyennes saisonnières selon les RCP 4.5 et RCP 8.5 et les horizons 2055 et 2085	
Annexe n°5 - Nombre annuel de jours de forte chaleur (température ≥ 35 °C)	
Annexe n°6 - Nombre annuel de jours très chauds (température ≥ 35 °C) sur quatre communes du littoral	
Annexe n°7 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	
Annexe n°8 - Variabilité saisonnière des cumuls de précipitations (en mm) sur quatre communes du littoral	
Annexe n°9 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle	
Annexe n°10 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle	
Annexe n°11 - Anomalie des cumuls d'évapotranspiration potentielle (ETP, en mm) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	
Annexe n°12 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ à 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les neuf UHL selon les projections établies par la TRACC	
Annexe n°13 - Comparaison de l'évolution de l'exposition du trait de côte à l'élévation du niveau marin sur des terrains du Conservatoire du littoral en Bretagne et en Occitanie selon trois horizons temporels	

Synthèse à l'attention des acteurs du littoral

TEMPÉRATURES

Caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, le littoral d'Occitanie est marqué par une augmentation des températures qui s'accroît depuis les années 1980.

Les projections climatiques montrent que l'augmentation des températures, en toutes saisons, se poursuivra, quels que soient les scénarios, et pourrait atteindre en moyenne +2,1 °C en milieu de siècle et +3,4 °C à la fin de siècle selon la TRACC (toutes les unités hydrolittorales suivent la même tendance). Partout sur le territoire, la saison estivale sera marquée par des évolutions inédites, caractérisées notamment par **la récurrence du dépassement de certains seuils de tem-**

pérature (≥ 30 °C ou 35 °C) : par exemple, sur la période 1976-2005, 23 jours avec une température maximale ≥ 30 °C, plus de 70 jours à la fin de siècle, soit plus de deux mois par an. L'été 2022, particulièrement chaud et très sec, pourrait devenir la norme avant la fin de siècle.

Cette **hausse des températures, couplée à l'allongement des périodes sans pluie**, notamment en saison estivale, peut générer des situations de **stress hydrique pour les écosystèmes** à l'équilibre fragile, et créer des **conditions favorables à la propagation des incendies et à la salinisation**. Des enjeux émergent aussi au regard de **l'accueil des différents publics** sur les sites naturels en période de fortes chaleurs.

PRÉCIPITATIONS

Le climat du littoral d'Occitanie est un climat méditerranéen, marqué par des **étés chauds et secs**, avec de **faibles cumuls de précipitations**, qui contrastent avec des **automnes** au cours desquels des **phénomènes de pluies intenses** peuvent généralement se produire.

Les projections futures relatives aux cumuls de précipitations sont à analyser avec précaution. En effet, à l'échelle annuelle, les **cumuls annuels moyens évolueraient peu** : +31 mm au milieu de siècle et +14 mm à la fin de siècle selon la TRACC. Or, ces **évolutions (valeur médiane des modèles climatiques régionaux) cachent des écarts plus significatifs** : d'une année sur l'autre, les quantités de pluie qui

s'abattent sur les territoires pourraient être bien au-dessus ou en-dessous de ces valeurs, sans réellement suivre de tendance linéaire. Enfin, les analyses saisonnières et mensuelles mettent en avant d'autres disparités : une tendance **plutôt à la hausse en automne et en hiver, et plutôt à la baisse en été et au printemps**.

Ces modifications du régime pluviométrique sont responsables de conséquences spécifiques sur les territoires : inondations, dégradation de la qualité de l'eau, stress hydrique pour la faune et la flore, recharge insuffisante des aquifères, gestion plus difficile de la ressource en eau, risque d'incendies, de salinisation, etc.

VENT

Le littoral d'Occitanie est marqué par l'influence de plusieurs vents de secteurs différents : le **mistral** et la **tramontane**, mais aussi le **vent marin**.

Les **projections** concernant la fréquence et l'intensité du mistral et de la tramontane, avec rafales supérieures ou égales à 50 km/h laissent entrevoir de possibles changements : **évolution à la baisse, surtout pour la tramontane**.

Ces évolutions ne seront pas sans conséquences sur les milieux naturels, car les vents jouent un rôle majeur dans le **cycle hydrologique de la mer Méditerranée**, le **fonctionnement des lagunes** (concentration en oxygène dans les lagunes par les échanges air-eau), les **risques d'érosion** (transports des sédiments) et de **submersion marine** (période et hauteur des vagues), la **propagation des incendies**, etc.

INCENDIES

En période estivale, le territoire est déjà largement marqué par le risque incendie. L'évolution du climat (précipitations en baisse, périodes plus longues de sécheresse, sols secs et températures élevées...) fragilise les milieux, dont les forêts : dépérissement, maladies parasitaires, introduction d'espèces envahissantes... Ces effets accentuent la vulnérabilité des forêts face au changement climatique.

Selon l'indice Feu Météo (caractérisation des niveaux de danger), **le nombre de jours au cours desquels le niveau de danger sera « élevé » pourrait presque doubler entre la période de référence (31 jours par an) et la fin du siècle (53 jours par an)**, l'IFM étant le plus élevé en période estivale, sachant que la période cri-

PARAMÈTRES LITTORAUX

Le **littoral d'Occitanie**, caractérisé par des côtes sableuses de très faible altitude, est **soumis à l'érosion côtière**, particulièrement sur la partie est (littoral gardois et héraultais). Le développement d'activités humaines et d'infrastructures sur ces milieux fragiles renforce sa vulnérabilité.

Selon les projections les plus pessimistes, **l'élévation du niveau moyen de la mer sur le littoral d'Occitanie pourrait atteindre environ 1 m, voire davantage, à la fin du siècle**. Dans ce contexte, on peut notamment s'attendre à des modifications des mi-

SALINISATION

L'augmentation de la salinité des sols et des masses d'eau est multifactorielle. Elle peut être en relation avec la **montée du niveau de la mer**, la **submersion marine** et **l'évolution du biseau salé** associée. Le littoral d'Occitanie est particulièrement vulnérable à ce phénomène de salinisation du fait de son histoire. En effet, les nombreux marais salants sur ce littoral ont permis l'exploitation du sel. L'activité salicole remonte au Moyen Âge. Même si cette activité a cessé dans la quasi-totalité des territoires, les sols et masses d'eau ont **des taux de sel élevés, augmentant en périodes de sécheresse, ces dernières étant appelées à devenir plus fré-**

quentes et plus longues.

Bien qu'utiles dans certains cas pour entretenir les milieux forestiers et permettre leur régénération et le développement de certaines espèces, les incendies ont **des conséquences déjà observables : des impacts directs sur la vie des habitants et des différents publics accueillis sur les territoires, les exploitations agricoles** (notamment viticoles) et **la biodiversité** (destruction d'habitats naturels et d'espèces floristiques, décès d'animaux, brûlés ou asphyxiés, etc.). Le risque incendie est et sera un enjeu majeur et prioritaire pour les territoires du littoral d'Occitanie. Les feux extrêmes pourraient causer à l'avenir des dégâts plus ravageurs qu'aujourd'hui.

lieux littoraux (intrusions salines dans des aquifères côtiers, modifications des conditions physico-chimiques des milieux, etc.) qui affecteront largement la biodiversité côtière, les paysages et les usages. **L'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes** soumettent les milieux littoraux à des **risques accrus d'érosion côtière et de submersion marine**. Face à ces enjeux, des stratégies d'adaptation à l'échelle de « la bande littorale des 100 ans » s'imposent.

quentes et plus longues.

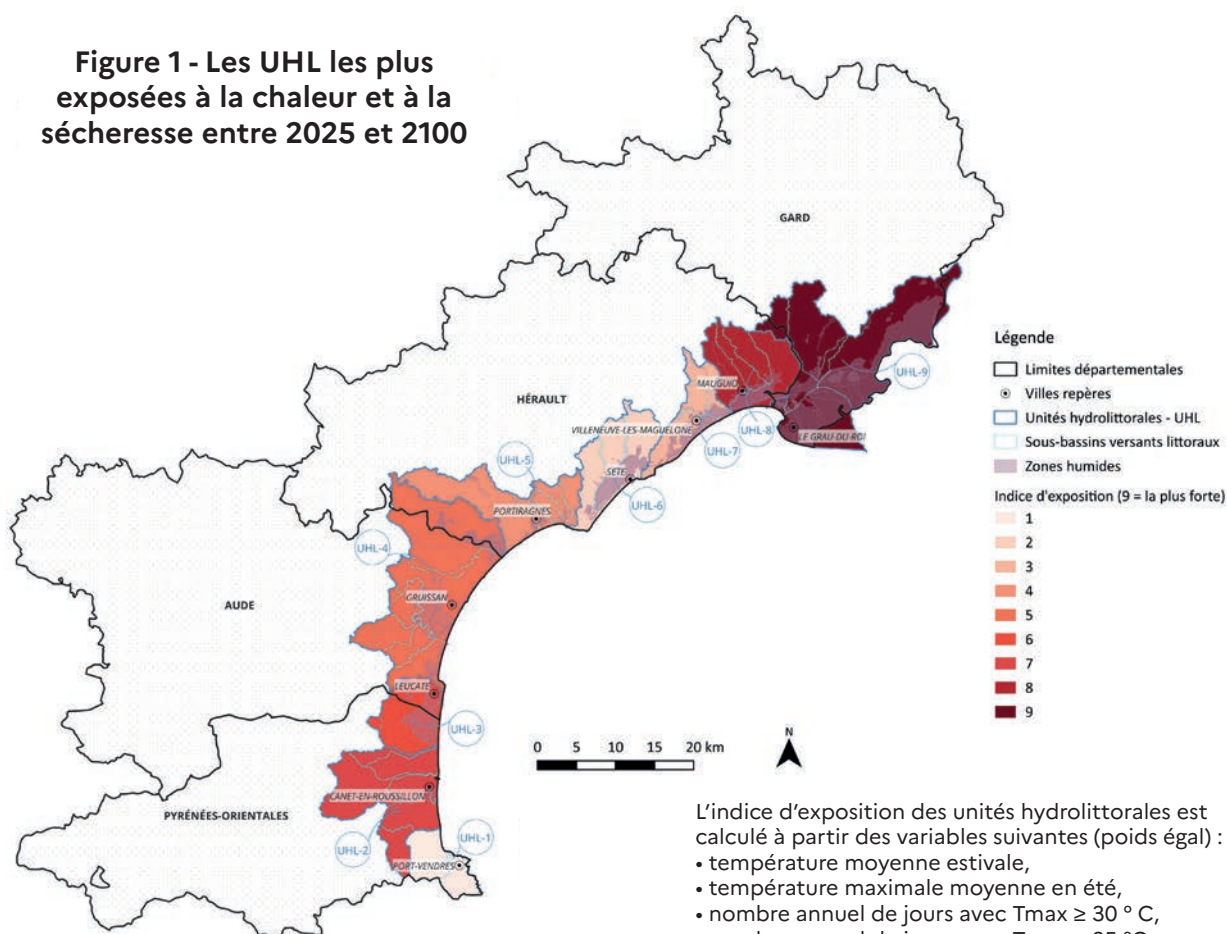
Les conséquences sont multiples, particulièrement pour les milieux humides : la biodiversité associée à des milieux caractérisés par la présence de l'eau douce est amenée à évoluer, à être remplacée à court, moyen ou long terme selon le cas **par des espèces d'une exigence écologique plus tolérante** à des sols et des eaux plus salées. La **perte sèche d'habitats** et donc **de leurs fonctionnalités** se répercute sur la faune qui n'aurait pas la capacité de migrer rapidement. La salinisation peut réduire le rendement d'une terre agricole exploitée et impacter considérablement les **cultures peu tolérantes au sel**.

L'EXPOSITION DES UNITÉS HYDROLITTORALES (UHL)

Un indice d'exposition simple basé sur le cumul de contraintes climatiques a été estimé par UHL. Il met en évidence leur vul-

néralité potentielle qui serait à évaluer en fonction des contextes locaux. Cet indice est simplement donné à titre indicatif.

Figure 1 - Les UHL les plus exposées à la chaleur et à la sécheresse entre 2025 et 2100



Sources : IGN, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conservatoire du littoral, Cerema, Plan Littoral 21, DRIAS Les futurs du climat (indicateurs TRACC, RCP 4.5 et RCP 8.5).
 Méthodologie/réalisation : GeographR, février 2026.
 Point de vigilance à l'analyse des UHL, page 26.

L'indice d'exposition des unités hydrolittorales est calculé à partir des variables suivantes (poids égal) :

- température moyenne estivale,
- température maximale moyenne en été,
- nombre annuel de jours avec $T_{max} \geq 30^{\circ}C$,
- nombre annuel de jours avec $T_{max} \geq 35^{\circ}C$,
- nombre annuel de nuits avec $T_{min} \geq 25^{\circ}C$,
- nombre annuel de jours anormalement chauds,
- nombre annuel de jours en vagues de chaleur,
- nombre annuel de jours secs,
- nombre maximal de jours consécutifs sans pluie,
- cumul de l'évapotranspiration potentielle en été,
- nombre annuel de jours avec fort risque de feux.

Introduction

Les conséquences des changements climatiques (augmentation des températures, mais aussi modifications du régime des précipitations, survenue d'évènements extrêmes, etc.) sont particulièrement visibles, avec de forts enjeux sur le pourtour du golfe du Lion. En effet, le bassin méditerranéen possède une biodiversité extrêmement riche et remarquable (considéré comme un *hotspot* au niveau mondial), mais il est aussi un des endroits du monde qui se réchauffe le plus, ce qui le rend particulièrement sensible aux aléas climatiques.

La modification du climat, notamment la hausse des températures de l'atmosphère, de la mer Méditerranée ou encore les modifications des régimes pluviométriques, a des répercussions sur la montée du niveau marin, les submersions, l'érosion marine, la salinisation des aquifères et des sols... Face à cela, les gestionnaires de sites du Conservatoire du littoral en Occitanie commencent à adapter leurs stratégies et leurs pratiques de gestion à l'évolution du climat.

Dans ce contexte, la Délégation Languedoc-Roussillon du Conservatoire du littoral s'est lancée en 2024 dans une démarche d'adaptation aux changements climatiques, dont un des objectifs est d'« *acquérir et partager de la connaissance, sur les conditions climatiques futures et les effets du changement climatique sur le périmètre d'intervention de la Délégation, mais aussi les ressources existantes pour l'adaptation des sites (capacité de transition et d'adaptation)* ».

Ce récit climatique, mutualisé à l'échelle du littoral d'Occitanie, s'inscrit pleinement dans cette démarche. Il s'inspire de la première phase de l'analyse prospective prévue dans la méthode Natur'Adapt, intitulée « analyse climatique », pour les gestionnaires qui souhaiteraient s'engager dans la démarche.

Ce récit climatique est conçu à partir d'indicateurs climatiques, déclinés selon des périmètres et sous-périmètres élaborés spécifiquement pour ce récit, afin d'illustrer précisément l'évolution du climat en cours et à venir.

Basé sur des données scientifiques robustes, ce récit a vocation à être un document de référence, notamment pour les acteurs impliqués dans la protection et la gestion des espaces naturels littoraux d'Occitanie, afin d'une part, de partager un cadre commun et mobilisateur autour des enjeux climatiques présents et à venir sur le territoire, et d'autre part, les appuyer dans la coconstruction des stratégies locales d'adaptation.

Contextes géographiques et climatiques

LE LITTORAL D'OCCITANIE

Le littoral d'Occitanie, qui a été essentiellement aménagé dans les années 1960 et 1970 avec la mission Racine, s'étend sur environ 220 km de l'ouest du delta du Rhône à la frontière avec l'Espagne. Il est caractérisé par deux entités de longueur inégale et morphologiquement différentes, une côte sableuse particulièrement exposée aux aléas côtiers d'érosion et de submersion marine, et une côte rocheuse. Neuf dixième du littoral sont composés de plages, dunes et lidos découpés en cellules sédimentaires (zones de convergence et de divergence du transport sédimentaire¹) limitées par des interruptions naturelles (embouchures) ou artificielles (ports, ouvrages). Cette côte sableuse de très faible altimétrie est interrompue par trois promontoires rocheux (Leucate, Cap d'Agde et Mont Saint-Clair) et une courte côte rocheuse à l'extrémité des Pyrénées-Orientales. Un remarquable système lagunaire de 36 000 hectares à l'interface entre les milieux marins et terrestres caractérise le littoral occitan².

Sur le bassin Rhône-Méditerranée, l'Occitanie se situe sur un territoire qui comprend de nombreux fleuves côtiers (Hérault, Orb, Aude...). Alimentés par les reliefs de la Montagne Noire et les contreforts du Massif central et subissant des transferts d'eau interbassins, ils se jettent dans la mer Méditerranée.

LES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA MORPHOLOGIE DES LITTORAUX EN OCCITANIE

Les changements climatiques à l'échelle globale affectent les forçages côtiers à l'échelle locale⁴. Ces impacts ont été identifiés sur le littoral :

Une diversité de milieux et de paysages caractérise ce littoral. Au niveau des lidos, se succèdent laisses de mer, dunes blanches, pelouses dunaires, dépressions humides d'arrière-dunes et dunes boisées ou arbustives. Le remarquable complexe lagunaire s'accompagne d'un vaste cortège de zones humides composées de prés salés, roselières, enganes... jouant un rôle particulièrement important pour la biodiversité tant pour la faune aquatique et des milieux humides que pour les oiseaux (alimentation, reproduction et hivernage de nombreuses espèces patrimoniales).

L'Occitanie fait partie du bassin méditerranéen, reconnu comme un des 34 points chauds³ de biodiversité à l'échelle mondiale, d'où une responsabilité importante de préservation du patrimoine naturel, notamment face aux changements climatiques, pour les acteurs que ce soient les institutions publiques, les associations et les collectivités.

Le golfe du Lion est soumis à un climat méditerranéen caractérisé par des hivers doux et des étés chauds et secs. Les précipitations irrégulières peuvent être extrêmement violentes. C'est le cas par exemple des fortes précipitations cévenoles et méditerranéennes associées à l'importante quantité de chaleur et d'humidité fournie par la mer.

- l'élévation du niveau marin augmente les surfaces exposées aux forçages marins et peut aggraver les aléas d'érosion, de submersion, et les intrusions salines

¹ Yates-Michelin, M. ; Le Cozannet, G. et Balouin, Y., 2010 : État des connaissances sur les effets potentiels du changement climatique sur les aléas côtiers en région Languedoc-Roussillon ; Janvier 2011 ; 83 p. ; 26 Ill. ; 2 annexes.

² RECO (2021). Cahier Régional Occitanie sur les Changements Climatiques, édition 2021. 270 p.

³ Conservation International.

⁴ Yates-Michelin, M. ; Le Cozannet, G. et Balouin, Y., 2010 : Etat des connaissances sur les effets potentiels du changement climatique sur les aléas côtiers en région Languedoc- Roussillon ; Janvier 2011 ; 83 p. ; 26 Ill. ; 2 annexes.

dans les aquifères côtiers dans une région où la topographie littorale est relativement basse ;

- des changements de l'intensité, de la fréquence et de la trajectoire des tempêtes pourraient affecter la morphologie du littoral via les vagues et les surcotes, et pourraient aggraver les aléas de l'érosion et la submersion ;
- une modification des régimes de tempête peut causer une modification des surcotes (fréquence ou amplitude), causant une augmentation ou une modération de l'aléa submersion ;
- une augmentation des sécheresses

ou des événements pluviaux peuvent changer les apports de sédiments fluviaux sur la zone côtière et modifier l'aléa d'inondation côtière.

Les impacts des changements climatiques sur le littoral d'Occitanie sont multiples et amplifient les pressions anthropiques qui s'exercent sur le territoire (artificialisation des sols, surfréquentation, etc.). Les changements climatiques affectent alors largement les milieux naturels, avec une dégradation des habitats et des écosystèmes, ou encore la modification de la répartition spatiale des espèces.

QUEL CLIMAT MÉDITERRANÉEN POUR DEMAIN ?

Dans le monde et en Europe, les contrastes entre régions sèches et humides vont vraisemblablement s'accroître⁵. Le golfe du Lion, bien que considéré comme une entité biogéographique à part entière en Méditerranée nord-occidentale, est soumis à l'évolution des scénarios climatiques de la région méditerranéenne⁶ :

- en moyenne glissante, augmentation de la température atmosphérique supérieure à 1,5 °C dans le bassin méditerranéen par rapport à l'ère préindustrielle, selon le 6^e rapport du GIEC publié en 2022. Plus spécifiquement, en Occitanie, l'augmentation dépasse 2 °C ;
- augmentation de la fréquence des vagues de chaleur ;
- épisodes de sécheresse plus fréquents et plus intenses ;
- élévation du niveau de la mer (même si les températures se stabilisaient aujourd'hui, le niveau marin moyen continuerait d'augmenter pendant plusieurs

siècles en raison de la très forte inertie des phénomènes en jeu) ;

- une baisse des précipitations estimée entre 4 et 22 % selon les zones.

La mer Méditerranée, mer semi-fermée qui n'est reliée à l'océan Atlantique que par le détroit de Gibraltar, se réchauffe plus rapidement et s'acidifie plus fortement que les océans. Entre 1982 et 2019, la température de surface de l'eau de mer a déjà augmenté de 1,3 °C, alors que l'augmentation mondiale n'était que de 0,6 °C⁷.

Les zones humides du littoral d'Occitanie et les lagunes méditerranéennes seront touchées par une perte d'espèces végétales, la propagation d'espèces envahissantes et des changements dans la végétation. La faune, notamment l'avifaune, devra s'adapter à ces nouvelles conditions en ajustant leur répartition géographique.

⁵ Ayphassorho H., Bertrand N., Mitteau F., Pujos C., Rollin D. et Sallenave M., 2020. Changement climatique, eau, agriculture Quelles trajectoires d'ici 2050 ? Rapport CGEDD n° 012819-01, CGAAER n° 19056 : 333 p.

⁶ GIEC, 2022 : Résumé à l'intention des décideurs [H.-O. Pörtner, DC Roberts, ES Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (dir.)]. Dans : *Changements climatiques 2022 : Impacts, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [H.-O. Pörtner, DC Roberts, M. Tignor, ES Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (dir.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, pp. 3-33, doi:10.1017/9781009325844.001.

⁷ Hassoun A.E.R., Mojtahid, M., Merheb, M. et al. Climate change risks on key open marine and coastal mediterranean ecosystems. *Sci Rep* 15, 24907 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07858-x>.

Quels scénarios et projections pour s'adapter ?

Pour s'adapter aux changements climatiques, il est indispensable de disposer de données scientifiques fiables et robustes sur l'évolution du climat. Cela permet de

connaître l'ampleur de l'évolution des indicateurs climatiques sur le territoire, afin d'en décliner les impacts face auxquels il faudra s'adapter.

LES REPRESENTATIVE CONCENTRATION PATHWAYS (RCP)

Pour cela, le GIEC a élaboré en 2014, dans son 5^e rapport d'évaluation sur l'évolution du climat, quatre scénarios : les Representative Concentration Pathways (RCP, des « scénarios de trajectoire du forçage radiatif »), correspondant à des niveaux d'émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle globale :

- **RCP 1.9** : scénario le plus optimiste, basé sur une forte réduction des émissions de GES avec un point culminant avant 2050 ;
- **RCP 2.6** : scénario optimiste, basé sur une forte réduction des émissions de GES avec un point culminant avant 2050 ;
- **RCP 4.5** : scénario présentant une stabilisation des émissions autour de la fin du XXI^e siècle.
- **RCP 6** : scénario présentant une stabilisation des émissions après la fin du XXI^e siècle.
- **RCP 8.5** : scénario le plus pessimiste, les sociétés restant extrêmement dé-

pendantes des énergies fossiles, les politiques d'atténuation étant nulles et la trajectoire d'émissions étant toujours croissante en fin de siècle.

Les chiffres qui suivent le sigle « RCP » correspondent à un niveau de forçage radiatif⁸. Plus il est élevé, plus les changements climatiques s'aggravent. Ces scénarios sont élaborés à l'échelle mondiale et déclinés localement.

Les RCP permettent d'obtenir des tendances climatiques selon différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) élaborés par le GIEC, à des pas de temps annuel, saisonnier et mensuel.

À savoir : les scénarios RCP 1.9 et 2.6 sont les seuls scénarios qui respectent l'Accord de Paris (le réchauffement climatique est maintenu en dessous de +2°C à la fin siècle par rapport aux températures préindustrielles).

LES SHARED SOCIOECONOMIC PATHWAYS (SSP)

Afin de préciser les choix socio-économiques qui conduisent à ces trajectoires climatiques, le GIEC a élaboré en 2022, dans son 6^e rapport d'évaluation sur l'évolution du climat⁹, cinq scénarios (des « trajectoires socioéconomiques partagées », à l'échelle globale). Ce sont des narratifs basés sur des hypothèses socioéconomiques (populations, géopolitique, partenariats, coopérations, etc.) :

- **SSP1-1.9** : scénario très ambitieux. Les

États coopèrent massivement sur les enjeux de développement durable, l'augmentation des températures est maintenue en-deçà de +1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle ;

- **SSP1-2.6** : scénario ambitieux. Les États coopèrent massivement sur les enjeux de développement durable, l'augmentation des températures est maintenue en-deçà de +2 °C par rapport à l'ère préindustrielle ;

⁸ Écart entre le rayonnement solaire reçu par une planète et le rayonnement infrarouge qu'elle émet. Un forçage radiatif positif contribue à réchauffer la surface de la planète tandis qu'un forçage radiatif négatif contribue à la refroidir (définition du ministère de la Culture, Site FranceTerme).

⁹ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

- **SSP2-4.5** : scénario présentant une trajectoire intermédiaire, les tendances actuelles se poursuivant ;
- **SSP3-7.0** : scénario caractérisé par un monde fragmenté. Les États sont en compétition entre eux et coopèrent peu, les politiques publiques privilégient la sécurité et la production industrielle ;
- **SSP4** : scénario marqué par des rivalités régionales et d'importantes inégalités entre les États et au sein des populations nationales ;
- **SSP5-8.5** : scénario dans lequel le développement reste basé sur les énergies fossiles, mais qui, grâce à la hausse des niveaux de vie, pourrait augmenter les capacités d'adaptation.

À titre d'exemple, le SSP5-8.5 correspond au scénario socio-économique n°5 (SSP5), caractérisé par un forçage radiatif de 8.5 (on retrouve le forçage radiatif du RCP 8.5). Ces scénarios sont élaborés à l'échelle mondiale et déclinés localement.

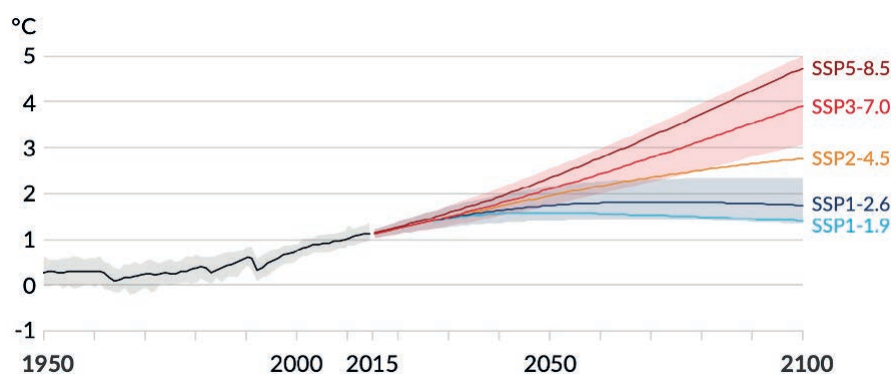


Figure 2 - Évolution de la température à la surface du globe par rapport à 1850-1900 (source : GIEC, 6^e rapport d'évaluation, 2021). Lecture du graphique : la trajectoire SSP1 amorce une décroissance vers le milieu du siècle, tandis que les trajectoires SSP2, 3 et 4 poursuivent leur augmentation (avec tendance à la stabilisation pour le SSP2 dans la deuxième partie du siècle).

LA TRAJECTOIRE DE RÉCHAUFFEMENT DE RÉFÉRENCE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (TRACC)

Au niveau national, la France s'est dotée en 2025 d'un 3^e Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC), sachant qu'à l'heure actuelle, le réchauffement en France hexagonale est déjà de l'ordre de 1,7 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Il repose pour la première fois sur une Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC). Celle-ci correspond au scénario des émissions de GES si les engagements actuels sont respectés :

- +1.5 °C vers 2030 à l'échelle mondiale par rapport à l'ère préindustrielle (ce qui correspond à **+2 °C vers 2030 en France hexagonale**, soit +0,3 °C par rapport à aujourd'hui) ;
- +2 °C vers 2050 à l'échelle mondiale par rapport à l'ère préindustrielle (ce qui correspond à **+2,7 °C vers 2050 en**

France hexagonale, soit +1 °C par rapport à aujourd'hui) ;

- +3 °C vers 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (ce qui correspond à **+4 °C vers 2100 en France hexagonale**, soit +2,3 °C par rapport à aujourd'hui).

La TRACC¹⁰ permet d'obtenir des tendances annuelles et saisonnières pour trois niveaux de réchauffement en France hexagonale. Pour comparer les niveaux de réchauffement entre les scénarios de la TRACC et les RCP, **il faut retenir que le niveau de réchauffement de la TRACC conduira probablement à une valeur intermédiaire entre les RCP 4.5 (intermédiaire) et RCP 8.5 (pessimiste). Dans le récit climatique, les indicateurs sont calculés si possible selon la TRACC ou, à défaut, à partir des scénarios RCP.**

¹⁰ Plus d'informations dans les [Recommandations de lecture](#).



© Frédéric Larrey

Positionnement et rôle du récit

Ce récit est réalisé dans le cadre de la démarche d'adaptation aux changements climatiques de la Délégation Languedoc-Roussillon du Conservatoire du littoral, commanditaire de cette étude. Lancée en 2024, elle a vocation à accompagner l'adaptation des sites et de la stratégie de la Délégation face aux effets des changements climatiques. Elle tient compte de la vocation de l'Établissement : celle de participer, en lien avec les territoires, à la préservation du tiers naturel littoral¹¹, dans le respect des équilibres écologiques, de la préservation d'un réseau de sites naturels protégés et des biens culturels qui s'y rapportent.

Une des premières étapes de cette démarche est d'acquérir et de partager, avec les acteurs du Conservatoire du littoral en Occitanie, la connaissance sur l'exposition des terrains acquis ou qui pourraient être acquis, aux évolutions actuelles et futures du climat, et de ses impacts sur ce tiers naturel littoral. Mieux connaître la vulnérabilité de ce réseau de sites et des autres espaces littoraux à dominantes naturelle et agricole est nécessaire pour éclairer la décision et orienter l'action de la Délégation et des gestionnaires de sites du Conservatoire du littoral, à différentes échelles (sites, intersites et littoral d'Occitanie). La réalisation du récit climatique, inspirée de la méthode Natur'Adapt, s'est imposée comme une étape pouvant être mutualisée et partagée en prenant en compte cette imbrication des échelles et en considérant la pertinence des données climatiques à l'échelle des sites et intersites. Ainsi, l'objectif du présent récit climatique est de **constituer un socle de connaissances sur l'exposition des enjeux littoraux** en Occitanie, actuels et à venir, et de **renforcer les liens entre la communauté d'acteurs de la préservation de la biodiversité et celle de la gestion des risques littoraux**, afin de disposer des clés de compréhension nécessaires et faire les

meilleurs choix possibles en termes de gestion des espaces naturels. Pour cela et afin de rendre le récit **concret et engageant**, il présente quelques caractéristiques spécifiques :

- des **jalons spatio-temporels** pour illustrer finement et localement les enjeux climatiques, avec des éléments localisés et des données climatiques chiffrées à différents horizons temporels : le passé, avec la période de référence fixée à 1976-2005, le passé récent (cf. dates dans le récit) et les futurs à moyen et long termes : 2055, 2085 ;
- des **sources multiples** incluant des **données scientifiques et robustes** : des éléments clés, factuels et chiffrés à travers six catégories d'indicateurs (températures, précipitations, vent, incendies, salinisation et milieu littoral) ;
- des **formats vulgarisés** afin de renforcer l'appropriation des données et de permettre aux lecteurs (gestionnaires, agents du littoral, etc.) de disposer de données directement mobilisables dans le cadre de leurs interventions face à différents publics.

Ce récit sert de **base de discussion** pour **associer enjeux climatiques et stratégies socio-écologiques**. Il est par ailleurs complémentaire au Plan d'adaptation au changement climatique du littoral d'Occitanie (PACCLO), porté par les partenaires du Plan Littoral 21 (État, Région Occitanie et Banque des territoires), dont une des missions est d'accompagner le déploiement de six stratégies locales de gestion intégrée du trait de côte (SLGITC) en Occitanie. **Le récit climatique, en étant un outil au service de la préservation des espaces littoraux à dominantes naturelle et agricole, vient enrichir les réflexions sur la recomposition spatiale en proposant un autre regard sur l'adaptation au changement climatique.** Ce récit est financé à hauteur de 75 % par les partenaires du Plan Littoral 21.

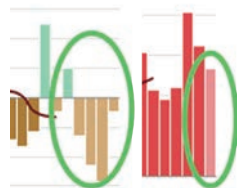
¹¹ Voir définition dans le [Glossaire](#).

Recommandations de lecture

Le récit climatique du littoral d'Occitanie est structuré autour de plusieurs catégories d'indicateurs : températures, précipitations, incendies, vent, salinisation et milieu littoral. Cette architecture permet donc une lecture par grands thèmes d'évolutions climatiques et d'enjeux locaux à l'échelle du littoral d'Occitanie et des sous-périmètres.

Afin de faciliter la lecture et la compréhension du récit, quelques points d'attention sont précisés ci-dessous :

- **définition des indicateurs** : les indicateurs retenus et listés, ainsi que leurs évolutions selon les horizons temporels et les scénarios sont analysés ci-après. Ils sont également définis en annexe pour plus de détails sur leur composition et leur définition ;
- **lecture des graphiques** : certains graphiques sont issus de données de Météo-France (à partir de la base de données Climat HD). Ces diagrammes en barres sont de couleur bleu ou rouge pour les températures (en bleu = valeurs inférieures à la valeur moyenne de référence ; en rouge = valeurs supérieures à la valeur moyenne), et marron et vert pour les précipitations (en marron = valeurs inférieures à la valeur moyenne ; en vert = valeurs supérieures à la valeur moyenne). Les barres de couleurs plus claires représentent des données « non homogénéisées¹² » ;
- **période de référence** : l'évolution des indicateurs selon différents scénarios et horizons temporels est toujours comparée à une « période de référence ». Cette dernière correspond gé-



néralement à 1976-2005 dans ce récit, en phase avec la période de référence considérée dans Drias Les futurs du climat. Si ce n'est pas le cas, la période de référence est précisée. Les écarts entre les horizons futurs et 1976-2005 retracent l'évolution climatique récente et non l'évolution climatique globale depuis le début de l'ère industrielle (deuxième moitié du XIX^e siècle) ;

- **anomalies & incertitudes** :

- les évolutions des indicateurs sont généralement indiquées en « anomalie » (dans chaque tableau ou phrase est précisée l'unité de l'anomalie : par exemple, en mm pour la pluviométrie, en degrés pour les températures, en nombre de jours pour nombre maximal de jours consécutifs sans pluie, etc.) : l'anomalie est l'écart (ou la variation) entre l'horizon futur (quel qu'il soit) et la période de référence. Dans les tableaux, les anomalies sont exprimées entre parenthèses, sous l'indicateur ;
- de manière générale, les valeurs médianes¹³ des anomalies estimées par les modèles climatiques régionaux sont précisées tout au long du récit pour mettre en avant une situation intermédiaire. Les écarts entre les différents modèles sont illustrés par les valeurs minimales et maximales (ou hautes¹⁴), qui peuvent traduire des réalités très différentes. Ce constat concerne tout particulièrement les cumuls de précipitations, pour lesquels certains modèles analysés convergent partiellement et d'autres présentent des résultats atypiques. Leur interprétation nécessite de la vigilance. De manière générale, malgré les incertitudes, ces données sont scientifiquement robustes et doivent

¹² L'homogénéisation est un traitement statistique qui consiste à détecter et corriger les ruptures dans les séries brutes, afin de produire des séries de référence adaptées pour quantifier le changement climatique (Météo-France).

¹³ La moitié des modèles climatiques régionaux donnent une valeur inférieure, l'autre moitié une valeur supérieure.

¹⁴ Percentile 95 dans certains cas, les valeurs maximales de la TRACC étant fausses sur DRIAS Les futurs du climat lors de l'extraction des données. P95 : 5 % des résultats sont supérieurs à la valeur donnée et 95 % inférieurs à la valeur. Variables concernées : nombre maximal de jours consécutifs sans pluie, cumul de l'évapotranspiration potentielle, nombre de jours de pluie, amplitude thermique quotidienne moyenne.

être utilisées pour guider la décision et les choix de gestion et d'adaptation aux changements climatiques ;

- **échelles temporelles et élévation des températures :**

- la TRACC considère que le niveau de réchauffement de +2,7 °C en France (soit +2 °C au niveau mondial) sera atteint au milieu du siècle (vers 2050), sachant que le réchauffement en

France est actuellement d'environ 1,7 °C, et le niveau de réchauffement de +4 °C en France (soit 3 °C au niveau mondial) sera atteint à la fin du siècle (vers 2090). L'absence d'horizons futurs précis (date fixe) est due à l'atteinte des niveaux de réchauffement qui diffère selon les modèles climatiques régionaux ;

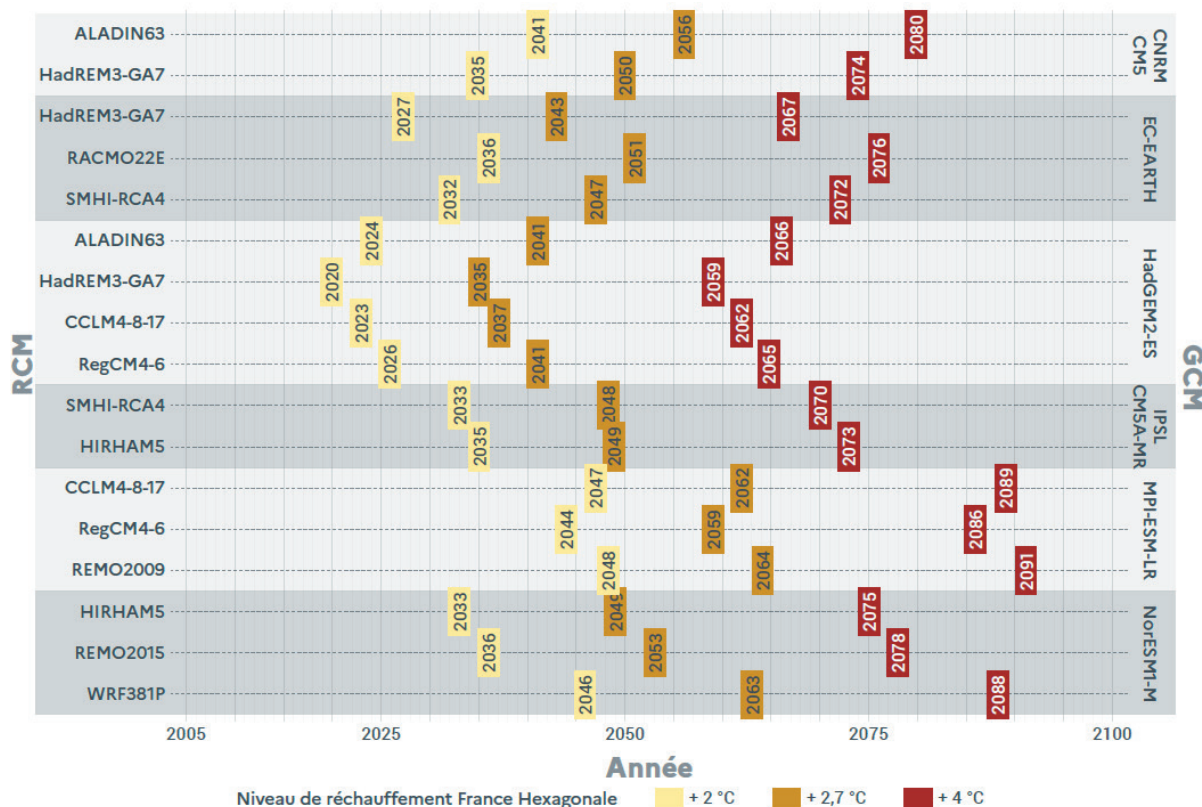


Figure 3 - Année à laquelle les niveaux de réchauffement en France hexagonale +2 °C, +2,7 °C et +4 °C sont atteints dans chacune des projections Explore2 (RCP 8.5) (source : Météo-France¹⁵). Lecture du graphique : chaque simulation est rattachée à un modèle climatique global (à droite) et à un modèle climatique régional (à gauche).

- les horizons étudiés par les RCP sont 2055 et 2085. La date 2055 est centrée sur la période 2041-2070, et 2085 sur la période 2071-2100. Seuls les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 sont proposés dans ce récit climatique du fait de leur disponibilité sur DRIAS ;
- dans les tableaux, pour simplifier leur lecture, il est indiqué :
 - « période de référence, 1976-2005 » : dans la plupart des cas,

cette normale climatique (30 ans) est utilisée comme période de référence, les indicateurs DRIAS étant calculés sur cette base. Elle correspond à un passé relativement proche, au cours duquel une majorité de nos équipements, infrastructures, activités et pratiques ont vu le jour ou se sont développés. Cette période permet également de mettre en évidence les

¹⁵ Soubeyroux J-M. et al. - (2024) À quel Climat s'adapter en France selon la TRACC ? <https://cnrs.hal.science/CNRM/hal-04797481v1>

anomalies et l'évolution rapide des changements climatiques. Si une autre période de référence est utilisée, en raison de la disponibilité des données, elle est précisée ;

- « scénario +2,7 °C, 2050, TRACC » : la valeur de l'indicateur ou son anomalie correspond à un réchauffement moyen de +2,7 °C à

l'échelle hexagonale, soit à un horizon proche de 2050 ;

- « scénario +4 °C, 2100, TRACC » : la valeur de l'indicateur ou son anomalie correspond à un réchauffement moyen de +4 °C à l'échelle hexagonale, soit à un horizon proche de 2090.

	Horizon 2050	Horizon 2100	Période de référence
Monde	+ 2 °C	+ 3 °C	1850-1900
France hexagonale	+ 2,7 °C	+ 4 °C	1900-1930
DRIAS Les futurs du climat	+ 2 °C	+ 3,4 °C	1976-2005
Littoral d'Occitanie	+ 2,1 °C	+ 3,4 °C	1976-2005

Tableau 1 - Évolution des températures (mondiales, nationales et locales) selon la TRACC et selon différentes échelles spatio-temporelles.

- **zones géographiques d'étude** : le récit est structuré autour de neuf UHL. Certaines données de la TRACC ont aussi été calculées pour quatre communes (Le Grau-du-Roi dans le Gard, Sète dans l'Hérault, Port-la-Nouvelle dans l'Aude et Argelès-sur-Mer dans les

Pyrénées-Orientales). Le tableau 2 permet d'identifier, pour chaque espace naturel protégé, l'UHL de rattachement. De manière générale, dans le récit, la mention « UL » indique la moyenne des neuf UHL pour l'indicateur étudié.

À savoir : dans la mesure du possible, les indicateurs de la TRACC ont été priorisés. Les indicateurs issus des RCP ont pu enrichir les jeux de données (notamment pour les analyses mensuelles et saisonnières des précipitations : indicateurs TRACC indisponibles). Les horizons 2050 et 2100 de la TRACC ont été privilégiés par le Conservatoire du littoral, les gestionnaires des espaces naturels et les gardes. Le souhait de bénéficier d'indicateurs à l'horizon 2075 a été exprimé, mais, l'atteinte des niveaux de réchauffement diffère selon les modèles climatiques régionaux. Le niveau de réchauffement +4 °C est souvent atteint à mi-chemin, entre 2050 et 2100. Le recalcul des indicateurs aurait aussi demandé un temps additionnel de travail sans plus-value manifeste. L'horizon 2030 de la TRACC a été écarté dès le début de l'étude en raison de sa proximité avec le présent. Le choix limité d'horizons futurs permet aussi de ne pas alourdir le récit qui est déjà dense.

Méthodologies

La méthode Natur'Adapt

Élaborée par Réserves naturelles de France à l'issue d'un travail collaboratif dans le cadre du projet européen LIFE Natur'Adapt, la méthode Natur'Adapt est une démarche d'adaptation aux changements climatiques spécifiquement dédiée aux espaces naturels.

Un guide méthodologique¹⁶ d'élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité et d'un plan d'adaptation à l'échelle d'une aire protégée a été publié en 2023, afin de faciliter l'appropriation des enjeux d'adaptation aux changements climatiques par les gestionnaires d'espaces naturels. En effet, l'adaptation

de la gestion face aux évolutions climatiques actuels et futurs est formellement inscrite dans la stratégie nationale pour les aires protégées 2030 via la mesure 7 de l'objectif 2 « évaluation et adaptation de la gestion des aires protégées ».

Afin d'évaluer les impacts des changements climatiques sur les espaces naturels et d'étudier la capacité d'adaptation des pratiques de gestion à mettre en œuvre pour y faire face, la méthodologie est déclinée en plusieurs étapes : l'immersion et le cadrage (1), l'analyse prospective (2), l'adaptation de la gestion (3), le bilan et la capitalisation (4).

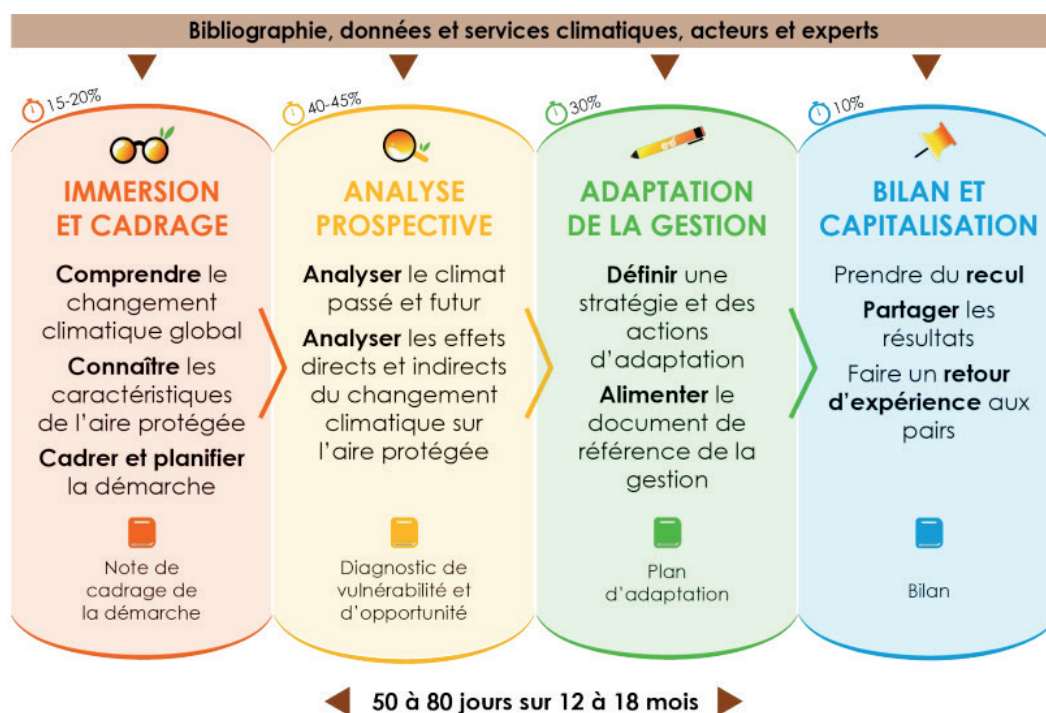


Figure 4 - Schéma complet de la méthode Natur'Adapt (source : Coudurier C. et al., 2023).

L'analyse prospective (2^e étape) s'appuie, dans un premier temps, sur plusieurs composantes : le climat, les activités humaines, les pratiques de gestion et le patrimoine naturel. Le récit climatique permet alors

d'analyser la composante « climat » de cette phase de la méthode Natur'Adapt, et vise à comprendre quelles sont les évolutions passées et futures du climat local.

¹⁶ <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/556/get>

Dans un second temps (hors périmètre du récit climatique), il s'agira notamment d'analyser :

- comment les activités humaines ont-elles évolué et vont-elles évoluer sous l'effet des changements climatiques ?
- en quoi les actions et moyens de gestion actuels sont-ils adaptés dans

un contexte de changements climatiques ?

- quels sont et seront les effets de l'évolution du climat et des activités humaines sur le patrimoine naturel actuel de l'aire protégée ?
- quelles sont les premières pistes d'adaptation face à ces effets ?

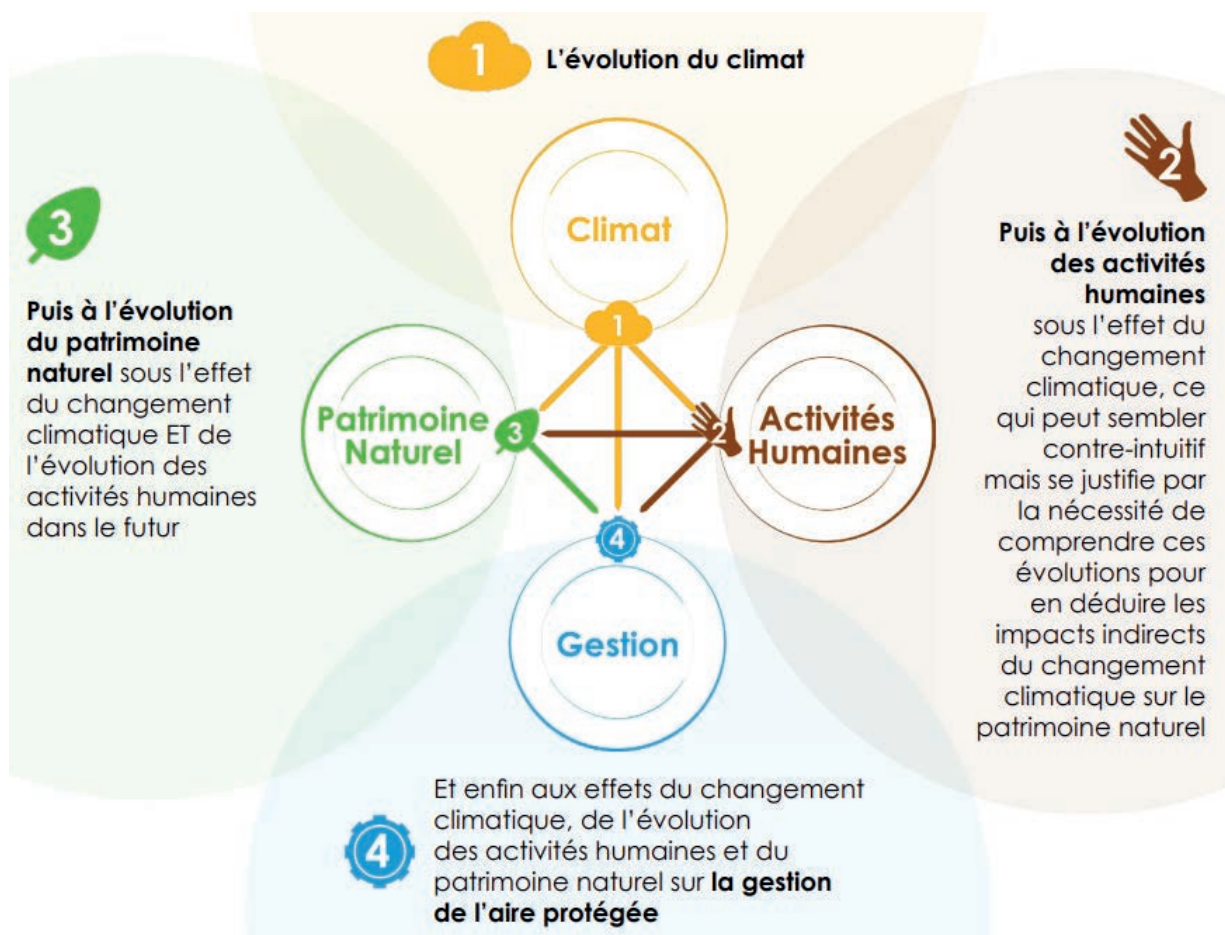


Figure 5 - Analyse des quatre composantes de la partie analyse prospective : climat, activités humaines, patrimoine naturel, gestion (source : Coudurier C. et al., 2023).

Méthode d'élaboration du récit

Revue bibliographique et première collecte d'informations

Une vaste revue de littérature a précédé la réalisation de ce récit. Elle porte un double objectif : d'une part, identifier les enjeux climatiques en cours et à venir sur le territoire, et d'autre part, identifier les indicateurs, périmètres et sous-périmètres fréquemment utilisés et pertinents pour ce type de travaux.

Plusieurs types de ressources ont été consultées : des ressources scientifiques, des articles de presse, de la littérature grise, de la documentation institutionnelle, des diagnostics de vulnérabilité et récits climatiques réalisés sur d'autres territoires, etc.

Sélection d'indicateurs et élaboration des périmètres et sous-périmètres

Des ateliers participatifs

Le réseau des agents du littoral (gestionnaires et gardes du littoral) en Occitanie a été mobilisé afin de confronter les premières tendances récoltées et notamment consolider la liste d'indicateurs présentés avant d'entamer leur collecte.

Plusieurs temps collectifs ont été organisés :

- les réunions du **Comité de Pilotage**, dont l'objectif était de faire des points d'étape réguliers et arbitrer certains éléments stratégiques ;
- 23 septembre 2025 : l'**atelier de discussions avec des gestionnaires** des espaces naturels littoraux organisé a permis d'affiner la sélection d'indicateurs, identifier les indicateurs prioritaires et secondaires à utiliser pour le récit et de discuter de la proposition des périmètres et sous-périmètres ;
- 6 novembre 2025 : la **rencontre régionale des agents du littoral** avait pour objectif la présentation des premiers résultats obtenus après le démarrage de la collecte des données et l'adaptation du format du récit aux besoins et attentes des principales parties prenantes ;

- 13 janvier 2026 : la **réunion avec les gestionnaires** des espaces naturels littoraux avait l'objectif de présenter des résultats plus avancés et obtenir des retours complémentaires sur la forme du récit.

Les indicateurs sélectionnés

La sélection d'indicateurs est basée sur une double approche. Il s'agit d'une part, de collecter **des données et des indicateurs illustrant l'évolution du climat**, à calculer et/ou à sélectionner, à l'échelle du périmètre et des sous-périmètres (température moyenne annuelle et saisonnière de l'air, cumul moyen annuel et saisonnier des précipitations, nombre de jours propices aux feux de forêt par an, etc.), et d'autre part, des indicateurs en lien direct ou indirect avec les changements climatiques, pertinents à l'échelle du périmètre et des sous-périmètres, représentant un enjeu majeur, un impact, une pression, une influence et un risque associé, essentiellement issus de la revue de littérature (progression de la sansouïre, submersion marine, salinisation, etc.).

Un total de **19 indicateurs** a été retenu, selon les catégories présentées ci-après.

Indicateurs « températures »

1. Température moyenne annuelle et saisonnière de l'air
2. Température moyenne minimale annuelle et saisonnière de l'air
3. Température moyenne maximale annuelle et saisonnière de l'air
4. Amplitude thermique moyenne annuelle et saisonnière de l'air
5. Nombre annuel de jours chauds ($\geq 30\text{ °C}$)
6. Nombre annuel de jours de forte chaleur ($\geq 35\text{ °C}$)
7. Nombre de jours anormalement chauds par an
8. Nombre de jours d'une vague de chaleur par an
9. Nombre de jours d'été ($\geq 25\text{ °C}$) d'avril à juin

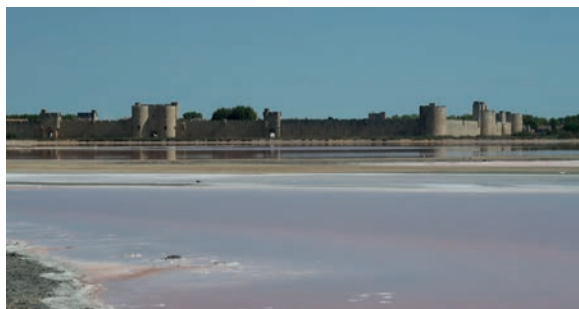
→ Calculés à partir de Drias Les futurs du climat.



Indicateurs « précipitations »

1. Cumul moyen annuel et saisonnier des précipitations (en mm et %)
2. Nombre annuel de jours de pluie
3. Nombre maximum annuel de jours consécutifs sans pluie
4. Nombre de jours secs ou périodes de sécheresse
5. Cumul annuel et saisonnier de l'évapotranspiration potentielle (en %)

→ Calculés à partir de Drias Les futurs du climat.



Indicateurs « vent »

1. Nombre annuel de jours de tramontane et de mistral ($\geq 50\text{ km/h}$) et fréquence des directions
2. Nombre annuel de jours de vent de sud-est ($\geq 50\text{ km/h}$) et fréquence des directions

→ Calculés à partir des archives de Météo France.

Indicateurs « incendie »

1. Conditions propices aux feux de forêt, par an (danger élevé : IFM ≥ 40)

→ Calculés à partir de Drias Les futurs du climat.



Indicateurs « paramètres littoraux »

1. Élévation du niveau de la mer
2. Submersion marine

→ Principalement issus de la revue de littérature et d'indicateurs issus des rapports du GIEC, du BRGM...

Indicateurs « salinisation »

Analyse transversale traitant de la salinisation des nappes phréatiques de surface, des sols, et des masses d'eau.

→ Principalement issus de la revue de littérature. Pas d'indicateurs calculés.

crédit photos © Hélène Petit

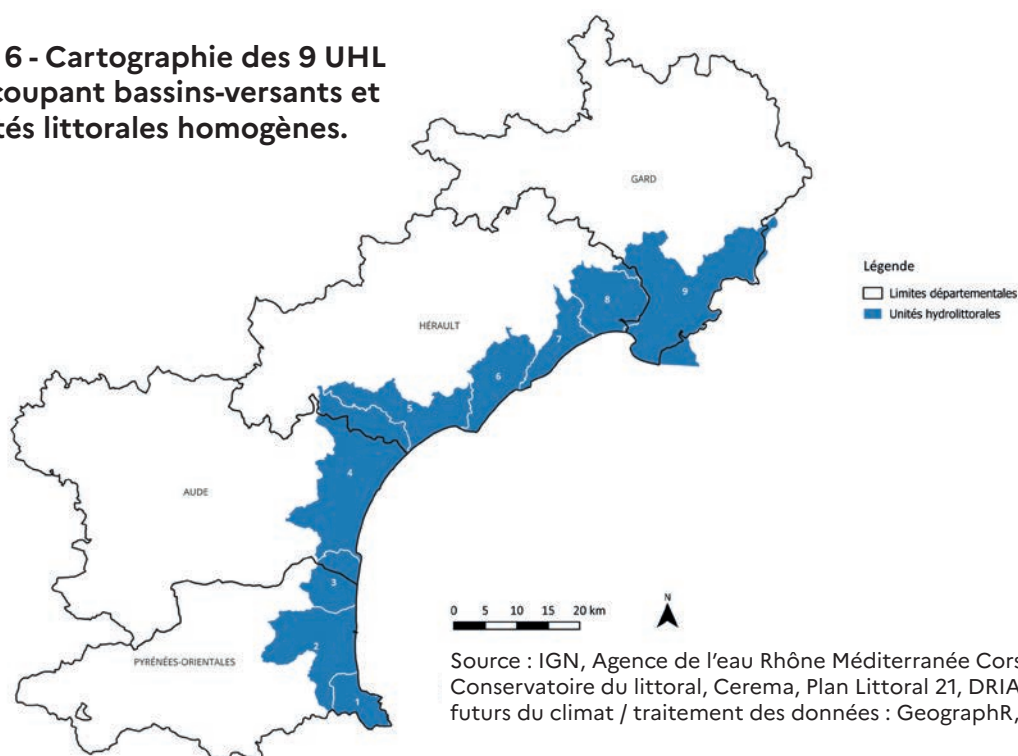
Cartographie des périmètres et sous-périmètres du récit climatique

Plus de quinze jeux de données de référence ont été collectés et croisés afin de définir le périmètre global de l'étude (littoral d'Occitanie) et les sous-périmètres visant à délimiter les sous-climats ([Annexe n°1](#)) :

- la stratégie d'intervention 2015-2050 du Conservatoire du littoral,
- parcelles protégées du Conservatoire du littoral,
- périmètres autorisés du Conservatoire du littoral,
- unités littorales du Conservatoire du littoral,
- carte d'occupation du sol,
- trames vertes,
- trames bleues,
- zones humides,
- modèle numérique de terrain,
- réseau hydrologique,
- bassins-versants,
- périmètre de la compétence GEMAPI,
- les 78 communes concernées par la submersion et l'érosion marine en région Occitanie selon le Cerema,
- périmètres de la Stratégie locale de gestion intégrée du trait de côte (SLGITC),
- périmètres des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI),
- schémas de cohérence territoriaux (SCoT)...

Pour définir l'emprise géographique du récit climatique (périmètres et sous-périmètres), après croisement des jeux de données, une approche spatiale multi-échelles a été privilégiée. Compte tenu de l'élévation du niveau de la mer, de la submersion marine, de l'évolution probable des aléas climatiques et des risques associés, des enjeux liés à la gestion des espaces naturels protégés du Conservatoire du littoral, cette approche permet de croiser à la fois des logiques physiques, climatiques, hydrologiques, paysagères, de gouvernance... En ce sens, une approche par bassins-versants littoraux recoupés avec les unités littorales homogènes (cohérence en matière d'habitats naturels, d'identité paysagère, de fréquentation, d'urbanisation, de déprise agricole, etc.) a permis de raisonner en termes d'interface mer-terre (zone de rencontre entre l'eau terrestre sous toutes ses formes et la mer, soit une zone entre eau douce et eau salée ou mixte), dans un contexte de changements climatiques. Au total, neuf zones d'intérêt, appelées « unités hydro-littorales », ont été identifiées. La fusion de ces neuf zones représente l'emprise géographique globale du récit climatique, soit la zone d'interdépendance des sites du Conservatoire du littoral, dans la méthode Natur'Adapt.

Figure 6 - Cartographie des 9 UHL en recoupant bassins-versants et unités littorales homogènes.



Répartition des sites protégés par le Conservatoire du littoral par périmètre

Les caractéristiques physiques principales¹⁷ des espaces naturels protégés par le Conservatoire du littoral présents

dans les différentes UHL sont détaillés ci-dessous. Le symbole \cap signifie que l'espace naturel est à cheval sur deux UHL.

<p>UHL 1</p>	<p>Anse de Paulilles Anse de Peyrefite Armen Cap Béar Cap de l'Abeille Mas Larrieu (60,7 %) \cap UHL 2 Moulin d'Ensourd Pla de las Forques</p>	<p>De la frontière espagnole au Racou, la côte rocheuse des Albères marque la fin de la chaîne pyrénéenne, caractérisée par de hautes falaises de schiste abritant des espèces végétales endémiques. Cette côte présente une succession de caps et d'anses, et les paysages sont empreints de la culture traditionnelle de vignes en terrasse. Après le Racou, le littoral est constitué d'une côte sableuse. Sur les rivages, on trouve un certain nombre de milieux naturels tels que les garrigues primaires, les maquis, les prairies humides méditerranéennes, etc. Les principales villes sont des ports : Cerbère, Banyuls-sur-Mer, Port-Vendres, Collioure et Argelès-sur-Mer. Avec une fréquentation touristique estivale très forte, la construction d'infrastructures favorisant l'artificialisation de la bande côtière est observée.</p>
<p>UHL 2</p>	<p>Étang de Canet - Saint-Nazaire Le Bourdigou Mas Larrieu (39,3 %) \cap UHL 1</p>	<p>Cette unité est caractérisée par une côte sableuse jalonnée de stations balnéaires : Saint-Cyprien-Plage, Canet-en-Roussillon, Sainte-Marie-Plage, Torrelles-Plage. Sur cette bande côtière, les pressions démographiques et touristiques sont particulièrement fortes, sources de dégradation importante des milieux naturels. L'étang de Canet-Saint Nazaire et les embouchures de fleuves (le Tech, la Têt, le Bourdigou et l'Agly) ont un intérêt écologique très fort.</p>
<p>UHL 3</p>	<p>Étang de Salses La Caramoun Le Mouret Mas de l'Isle Plateau de la Franqui (54,2 %) \cap UHL 4 Rives de Fitou</p>	<p>Cette unité se distingue par la présence du complexe lagunaire de Salses-Leucate délimité par la plaine du Roussillon au sud, le pied de la falaise de Leucate à La Franqui au nord et les Basses Corbières à l'ouest. Cette lagune de 6000 ha à forts enjeux ornithologiques est entourée de nombreuses zones humides présentant une valeur écologique élevée et de plaines agricoles avec pour activités principales l'élevage et la viticulture. Le lido constitué de formations dunaires est structuré par la présence de deux stations balnéaires : Port-Barcarès et Port-Leucate. Cette unité est limitée au nord par le plateau calcaire de la Franqui, d'un intérêt paysager fort.</p>
<p>UHL 4</p>	<p>Anse des Galères Bajole Basse plaine de l'Aude (96,4 %) \cap UHL 5 Berges de l'étang de Peyriac Domaine de Frescati Étang de la Palme Étang du Dou Ile de l'Aute Ile de Planasse Ile Saint-Martin Les Auzils Les Coussoules L'Oustalet Marais du Narbonnais Plateau de la Franqui (45,8 %) \cap UHL 3 Rives de l'Aute Sainte-Lucie Saline d'Estarac</p>	<p>Cette unité est constituée d'un très vaste complexe lagunaire, avec plus de 5000 ha de plans d'eau (étangs de La Palme, de Bages-Sigean, de l'Ayrolle, de Gruissan, de Grazel) et plus de 7000 ha de zones humides périphériques, où exercent une cinquantaine de professionnels de la pêche. Ces milieux constituent le cœur du Parc naturel régional de la Narbonnaise. La zone littorale présente une très grande diversité de milieux naturels (milieux lagunaires, zones humides, salins, garrigues, milieux dunaires, etc.). L'urbanisation, avec l'agglomération de Narbonne et ses nombreuses infrastructures, impacte fortement les milieux naturels. La fréquentation touristique, également source de dégradation principalement sur la bande côtière, amplifie les pressions anthropiques. Sur le piémont des Corbières, la viticulture est majoritaire et associée à la riziculture dans les marais du Narbonnais où l'on trouve également des prairies. Limité au sud par le grau de l'étang du Grazel et au nord par Saint-Pierre-la-Mer, le massif calcaire de la Clape s'étend sur 15 000 ha. Ce massif présente des milieux forestiers composés de pins d'Alep, garrigues, pelouses sèches et milieux rupestres, auxquels plusieurs espèces endémiques sont associées.</p>

¹⁷ Stratégie d'intervention 2015-2050, rivages de Méditerranée.

UHL 5	<p>La Grande Cosse La Grande Maïre Le Clot Les Orpellières Notre Dame de l'Agenouillade Roque haute</p>	<p>À la limite entre les départements de l'Aude et de l'Hérault, la basse plaine de l'Aude présente un vaste ensemble de zones humides douces et saumâtres : milieux doux des étangs du Capestang et de La Matte, et milieux saumâtres des étangs de Vendres et de Pissevaches. Elle se caractérise par une mosaïque de milieux naturels et agricoles (dunes, étangs, zones humides, prairies, vignes, puechs calcaires, etc.). Le littoral biterrois, qui s'étend jusqu'à l'embouchure de l'Hérault à Agde, est constitué d'une mosaïque de zones naturelles, véritables îlots de biodiversité et urbanisées, avec des stations balnéaires sur la bande côtière (Valras-Plage, Portiragnes, Vias et Sérignan). Le réseau hydraulique y est particulièrement développé avec le canal du Midi, le fleuve Hérault, l'Orb, etc. La pratique traditionnelle est l'activité pastorale. Les mares temporaires du site de Notre Dame de l'Agenouillade présentent une végétation aquatique et semi-aquatique qui abrite une faune d'intérêt patrimonial exceptionnel.</p>
UHL 6	<p>Étang de Thau Le Bagnas Les monts d'Agde Lido de Thau</p>	<p>De l'embouchure de l'Hérault au Grau d'Agde jusqu'à Frontignan, les étangs de Thau et du Bagnas sont entourés de zones humides périphériques caractérisées par une forte richesse écologique. Le lido de Thau entre Sète et Marseillan, constitué de milieux dunaires, est soumis à de très fortes pressions anthropiques liées notamment au tourisme, à la viticulture et au maraîchage. L'activité conchylicole est un marqueur de l'étang de Thau. Les garrigues et, dans une moindre mesure, les boisements constituent les formations végétales dominantes des massifs de l'intérieur des terres. La fragmentation et l'artificialisation de ces dernières menacent les milieux naturels de cette unité.</p>
UHL 7	<p>Bois des Aresquiers Étang de Vic Étang des mouettes Étang du Mejean Salines de Villeneuve Salins de Frontignan</p>	<p>Cette unité se compose de plusieurs lagunes (étangs d'Ingril, de Vic, des Moures, de Pierre-Blanche, de l'Arnel, du Prévost du Méjean, du Grec et de Pérols), entourées de zones humides périphériques. Ces étangs se situent entre deux grandes agglomérations : Sète Agglopolé Méditerranée et Montpellier Méditerranée Métropole. Cette mosaïque de milieux naturels doux, saumâtres et salés, est d'une grande richesse écologique, tant floristique qu'avifaunistique, liée notamment au gradient de salinité et aux phénomènes d'inondation et d'exondation. Au milieu de ce complexe lagunaire, le bois des Aresquiers (un bois littoral), est unique au niveau du département. Les salins de Frontignan et de Villeneuve ne sont plus exploités et constituent aujourd'hui des zones humides à forts enjeux écologiques.</p>
UHL 8	<p>Étang de l'or Lido de l'or</p>	<p>L'étang de l'Or et ses zones humides périphériques constituent un vaste complexe lagunaire de 4000 ha dont la richesse écologique est à la fois floristique et faunistique. Au sud, il est séparé de la mer par un lido soumis à une fréquentation importante et une forte activité touristique. Au nord, l'activité agricole est développée sur ses rives (maraîchage, arboriculture, grandes cultures, élevage de taureaux et de chevaux de Camargue). La salinité des eaux et du sol ainsi que l'alternance inondation-exondation expliquent la richesse paysagère de ce bassin.</p>
UHL 9	<p>Camargue gardoise Espiguette</p>	<p>Dans cette unité, les apports d'eau salée par la mer au sud et d'eau douce par le Rhône créent un gradient de salinité nord-sud expliquant la répartition des zones humides. Au nord, on trouve des marais doux, avec des zones humides telles que la roselière de l'étang de Scamandre. Au sud, ce sont des prés salés, des enganes (ou sansouïres) et des lagunes. Le long du rivage, le site de l'Espiguette présente un massif dunaire boisé qui constitue une formation littorale unique. Les activités traditionnelles sont indissociables de ces milieux naturels : élevage extensif dans les zones de sansouïre, saliculture et riziculture liées à la présence de nombreux canaux d'irrigation.</p>

Tableau 2 - Tableau de répartition des espaces naturels littoraux selon les 9 UHL
(source : auteurs du récit climatique).

Point de vigilance à l'analyse des UHL

L'unité hydrolittorale n°1 (UHL-1) présente un profil atypique en termes climatiques, du moins pour certains indicateurs paraissant optimistes au vu des résultats des autres UHL. Cela s'explique par ses caractéristiques géographiques, mais surtout par la géolocalisation des points de grille des modèles climatiques régionaux sélectionnés. En effet, certains d'entre eux présentent une altitude moyenne (proximité des Pyrénées) plus élevée que les autres points du littoral et la proportion de points dont le centroïde est situé en mer, à proximité de la côte, est plus

importante que dans les autres UHL. Les résultats de cette UHL-1 sont tout à fait exploitables et pertinents, dans la mesure où la même méthodologie a été appliquée à chaque UHL. Pour les gestionnaires qui souhaitent se concentrer sur les points de grille présentant l'altitude moyenne la plus basse, il est recommandé d'utiliser les fichiers de données brutes mis à disposition (identifiants des points de grille à retenir en priorité : 1934, 2076 et 2077). Il est également possible de privilégier les anomalies (écarts) entre les horizons futurs et la période de référence.

Collecte des données climatiques

Les données et indicateurs climatiques ont été collectés à partir de multiples sources et en privilégiant une approche multi-modèles, en vue d'explorer le champ des possibles (fourchettes de valeurs estimées par les différents modèles climatiques régionaux) et d'aborder la question des incertitudes. Au-delà des tendances sélectionnées dans la revue bibliographique, sur les plateformes, telles que DRIAS Les futurs

du climat, DRIAS Les futurs de l'eau (Météo-France), Climadiag Commune (Météo-France), Climat HD (Météo-France), les archives météorologiques de Météo-France, ont été utilisées afin de collecter des données chiffrées, issues prioritairement de la TRACC et à défaut, des scénarios socio-économiques RCP 4.5 et RCP 8.5 (les données des nouveaux scénarios SSP du GIEC ne sont pas encore disponibles sur DRIAS).



Récit climatique par indicateur

TEMPÉRATURES

Des températures déjà élevées qui augmentent particulièrement en été

Avec une température annuelle moyenne de 15 °C sur la période 1976-2005, le littoral d'Occitanie connaît des hivers doux (7,7 °C en moyenne) et des étés plutôt chauds (22,9 °C en moyenne). On observe depuis plusieurs décennies que les températures moyennes, mais aussi maximales et minimales, augmentent, et ce, en toutes saisons. À Perpignan comme à Montpellier, les stations de Météo-France

mettent en évidence cette hausse des températures, qui s'est renforcée à partir des années 1980, bien visible ci-dessous, d'une part via les histogrammes d'anomalies, mais aussi via la courbe rouge foncée présentant la moyenne glissante¹⁸ sur 11 ans. L'augmentation des températures est encore plus nette en été qu'en hiver, comme le montrent les graphiques des figures 8 et 9.

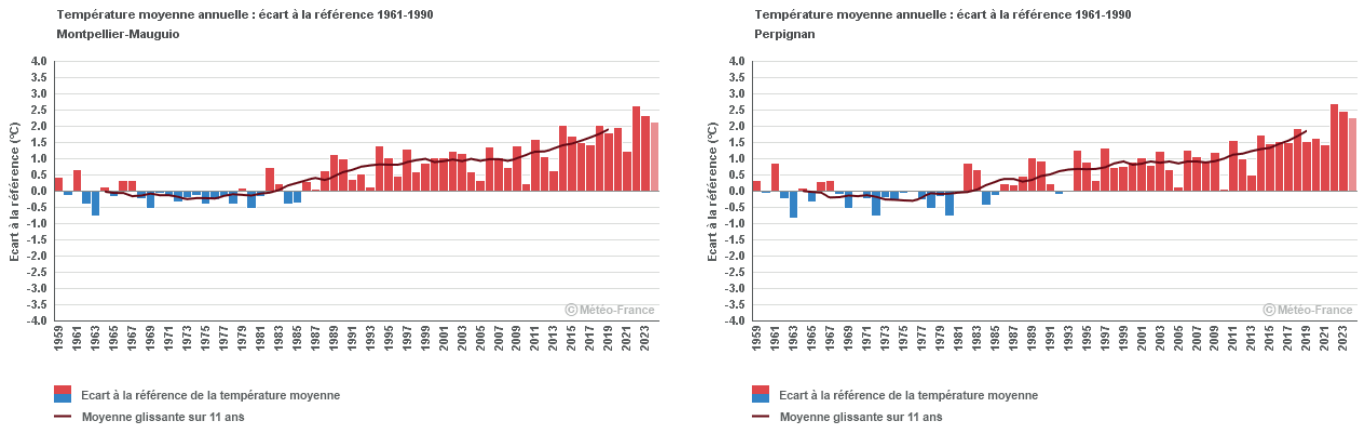


Figure 7 - Températures moyennes annuelles aux stations météorologiques de Montpellier-Mauguio, à gauche, et Perpignan, à droite (source : Météo-France).

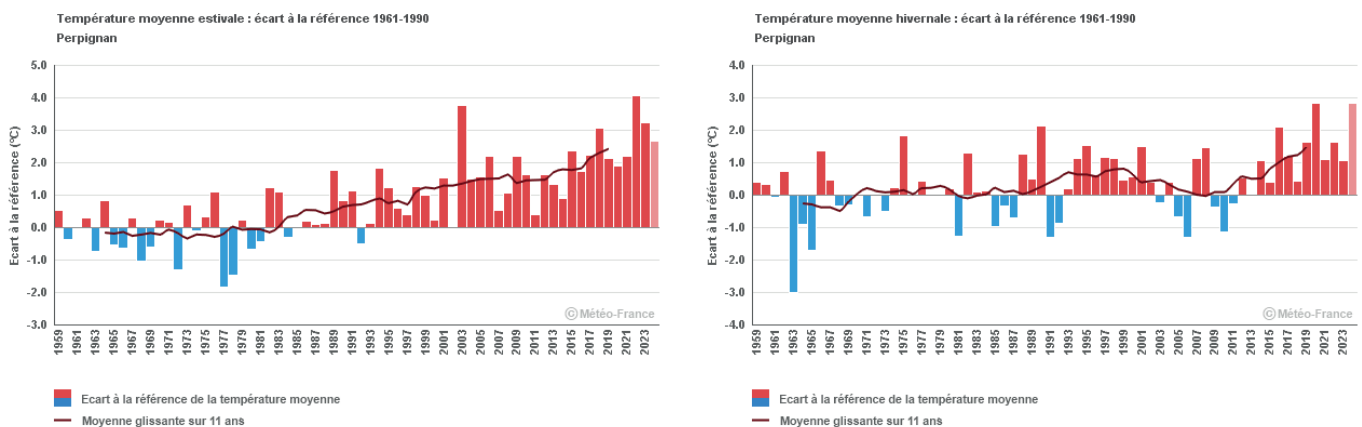


Figure 8 - Températures moyennes à Perpignan en hiver, à gauche, et en été, à droite (source : Météo-France).

¹⁸ Définition dans le [Glossaire](#).

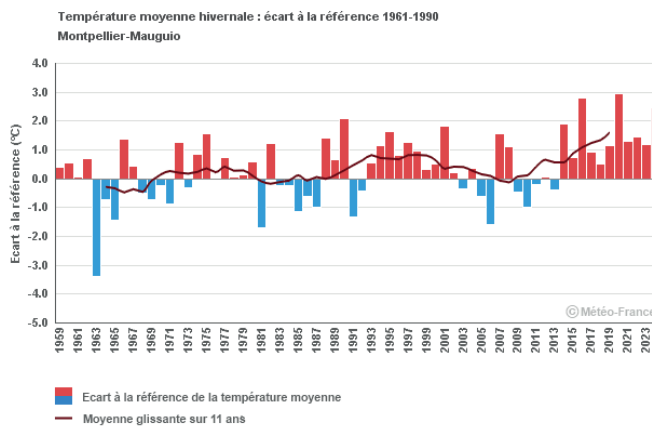
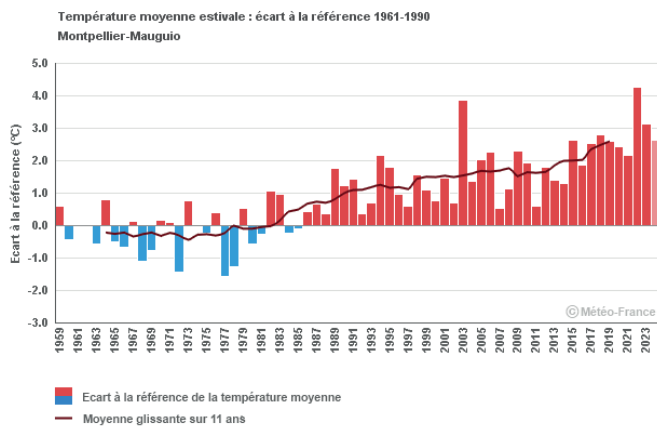


Figure 9 - Températures moyennes à Montpellier-Mauguio en hiver, à gauche, et en été, à droite (source : Météo-France).

Or, les étés sont déjà caractérisés par des températures élevées, qui engendrent des risques et font peser des pressions sur le territoire, les écosystèmes et les espèces faunistiques et floristiques associées : accès difficile à la ressource en eau, risque incendie accru, altération de la santé publique, stress hydrique subi par les plantes, modification de la reproduction des animaux, etc.

L'analyse de la fréquence des « journées chaudes » (température maximale supérieure à 30 °C) au cours des décennies précédentes (1959-2023) montre une tendance à la hausse : un peu moins de 60 journées chaudes par an en 1965 et jusqu'à environ 100 en 2019 pour Sète, environ 80 par an en 1965 et jusqu'à près de 120 en 2019 pour Montpellier (moyennes glissantes sur 11 ans).

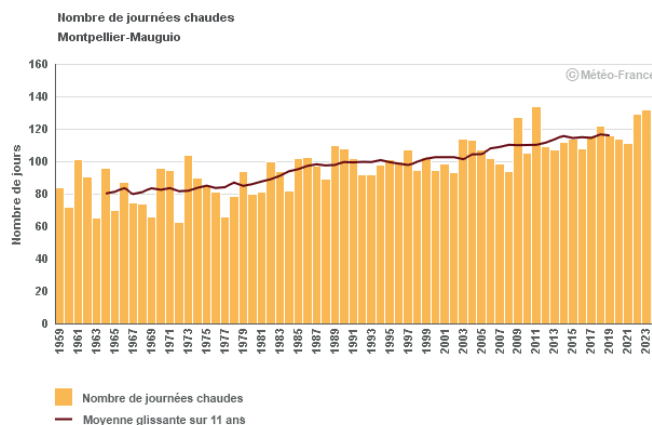
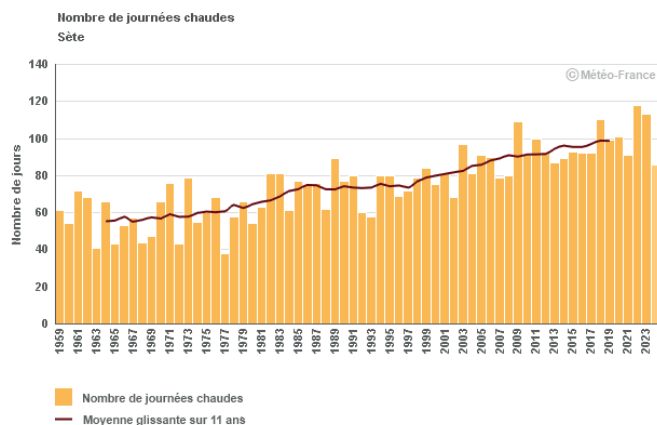


Figure 10 - Nombre de journées chaudes par an sur la période 1959-2023 à Sète, à gauche, et à Montpellier-Mauguio, à droite (source : Météo-France).

Des projections qui montrent une poursuite de ces augmentations

Les températures moyennes en augmentation en toutes les saisons

Selon le niveau de réchauffement de la TRACC, les températures moyennes, minimales moyennes et maximales moyennes

augmenteront à l'avenir.

Pour les températures moyennes, l'augmentation se situe entre +2 °C et +2,1 °C selon les UHL au milieu du siècle), et entre +3,2 °C et +3,5 °C selon les UHL d'ici la fin du siècle.

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Température moyenne, période de référence (1976-2005)	15	15,1	15,3	15,3	14,9	15	15,1	15	14,8	14,7
Température moyenne, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	17,1 (+2,1)	17,1 (+2)	17,3 (+2)	17,3 (+2)	17 (+2,1)	17,1 (+2,1)	17,1 (+2)	17,1 (+2,1)	16,9 (+2,1)	16,8 (+2,1)
Température moyenne, scénario +4 °C, 2100, TRACC	18,4 (+3,4)	18,3 (+3,2)	18,7 (+3,4)	18,7 (+3,4)	18,3 (+3,4)	18,4 (+3,4)	18,4 (+3,3)	18,3 (+3,3)	18,3 (+3,5)	18,1 (+3,4)

Tableau 3 - Évolution des températures annuelles moyennes selon les niveaux de réchauffement +2,7 °C et +4 °C de la TRACC, à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

Lecture du tableau : à l'échelle du littoral d'Occitanie, dans le cas d'un scénario d'évolution des températures de +2,7 °C à l'échelle nationale par rapport à l'ère préindustrielle, la température moyenne passerait de 15 °C (période de référence) à 17,1 °C en 2050. Les anomalies (en °C) sont indiquées entre parenthèses.

Chaque saison connaîtra une évolution à la hausse de ses températures moyennes ([Annexe n°4](#)). Au milieu de siècle, les niveaux de températures projetés dans les scénarios RCP 4.5 et 8.5 sont similaires (courbes rouges et vertes sur les graphiques de l'Annexe n°4). L'écart se creusera en fin de siècle, en toutes saisons, dans le cas du scénario RCP 8.5 (courbe violette sur les graphiques de l'Annexe n°4).

À l'échelle du littoral d'Occitanie, les températures saisonnières pourraient évoluer ainsi :

- au printemps, de 13,9 °C en moyenne sur la période de référence à 17,4 °C (en fin de siècle selon le scénario RCP 8.5) ;
- en été, de 23,1 °C sur la période de référence à 27,8 °C (en fin de siècle selon le scénario RCP 8.5) ;
- en automne, de 15,9 °C sur la période de référence à 20 °C (en fin de siècle selon le scénario RCP 8.5) ;
- en hiver, de 7,9 °C sur la période de référence à 11,5 °C (en fin de siècle selon le scénario RCP 8.5).

L'analyse de l'amplitude thermique quoti-

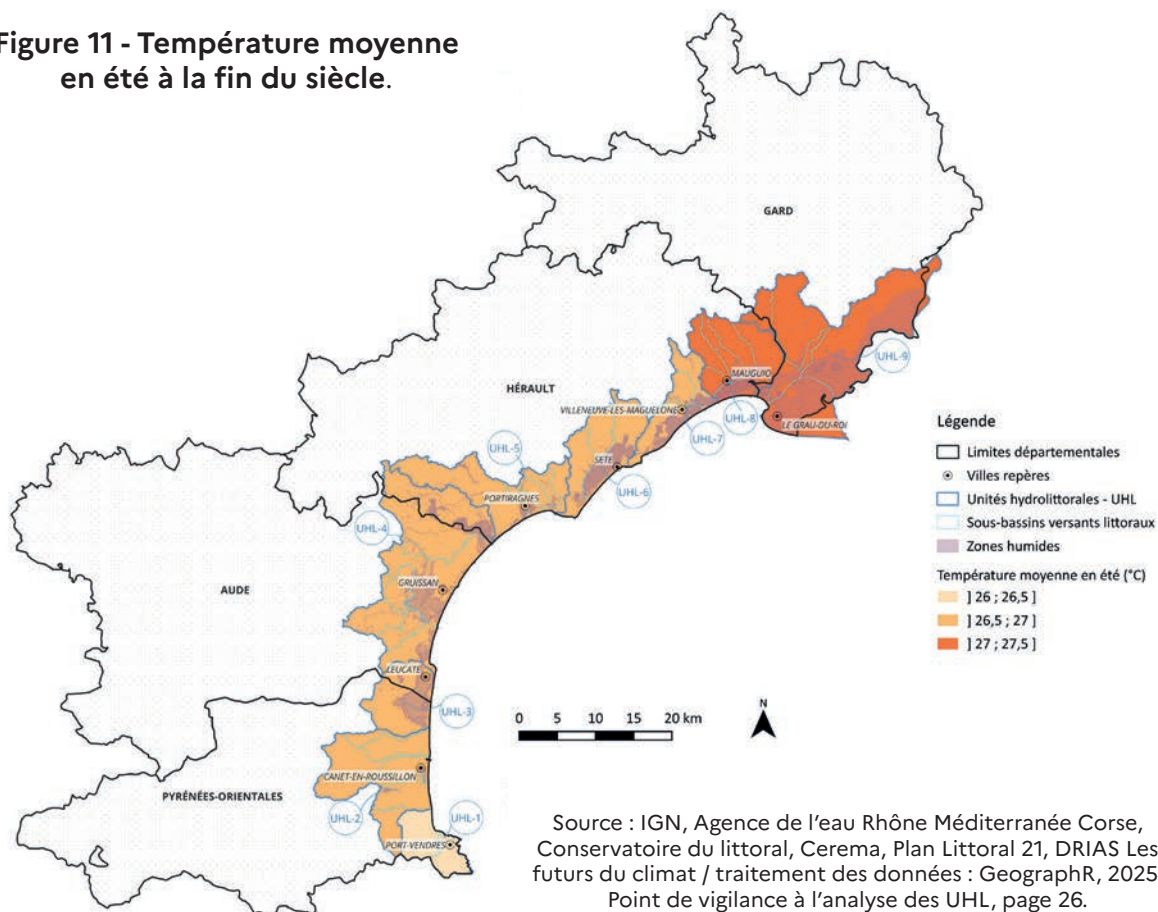
dienne moyenne annuelle et saisonnière de l'air¹⁹ montre une très faible évolution. Les écarts des amplitudes quotidiennes moyennes annuelles de l'air (calculées à partir de la TRACC) sont situées entre -0,1 et 0,1 °C (scénario +2,7 °C, 2050, TRACC) et -0,1 et 0,2 °C (scénario +4 °C, 2050, TRACC). Les écarts des amplitudes quotidiennes moyennes saisonnières de l'air (calculées à partir des scénarios RCP 4.5 - 2055 et 8.5 - 2085) sont situées :

- au printemps, entre -0,2 et 0 °C ;
- en été, entre -0,4 et 0,5 °C ;
- en automne, entre -0,2 et 0,3 °C ;
- en hiver, entre -0,3 et 0,2 °C.

Cela signifie que les températures minimales et maximales évoluent dans le même sens, dans des proportions proches. L'été se démarque légèrement des autres saisons, puisque les écarts pourraient y être plus importants, causés notamment par l'atteinte de températures extrêmes. À noter également que les UHL 8 et 9 présentent des amplitudes légèrement plus importantes que la moyenne du littoral d'Occitanie.

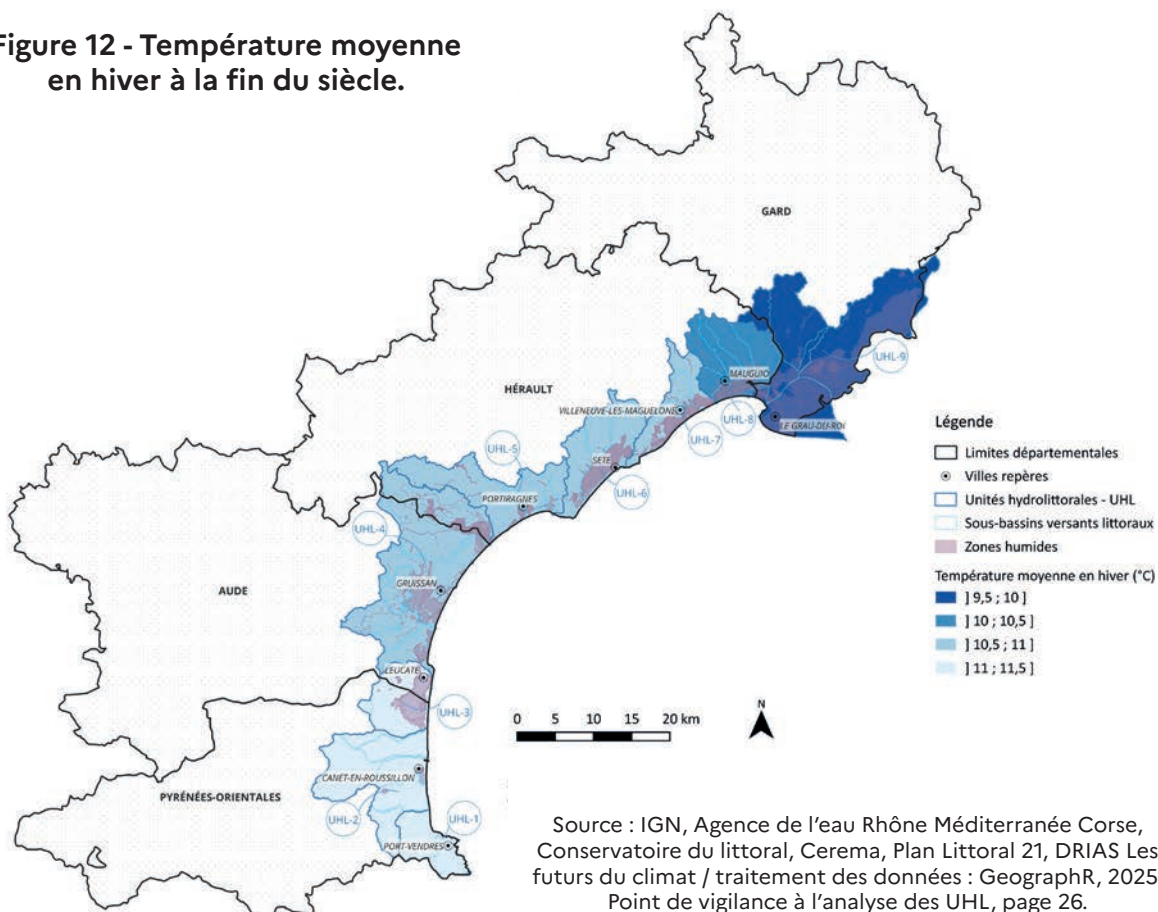
¹⁹ Plus d'informations sur l'indicateur en [Annexe n°2](#).

Figure 11 - Température moyenne en été à la fin du siècle.



Source : IGN, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conservatoire du littoral, Cerema, Plan Littoral 21, DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025. Point de vigilance à l'analyse des UHL, page 26.

Figure 12 - Température moyenne en hiver à la fin du siècle.



Source : IGN, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conservatoire du littoral, Cerema, Plan Littoral 21, DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025. Point de vigilance à l'analyse des UHL, page 26.

Des pics de chaleur plus intenses et plus fréquents

Le littoral d'Occitanie sera majoritairement marqué par une augmentation du nombre de jours d'été ($\geq 25\text{ °C}$), de jours chauds ($\geq 30\text{ °C}$) et de jours très chauds ($\geq 35\text{ °C}$).

L'UHL 1 connaît moins de jours chauds par rapport aux autres UHL : on en compte sur ce territoire en moyenne 7,2 par an

sur la période de référence (1976-2005), contre 22,9 (jours) en moyenne à l'échelle du littoral d'Occitanie. Les UHL 8 et 9 semblent quant à elles plus marquées par les fortes chaleurs, étant touchées en moyenne, respectivement, durant 28,3 et 33,3 jours par an sur la période de référence. Selon la TRACC, à la fin du siècle, tout le littoral, excepté l'UHL 1, connaîtra des journées dont la température sera supérieure ou égale à 30 °C pendant plus de deux mois par an.

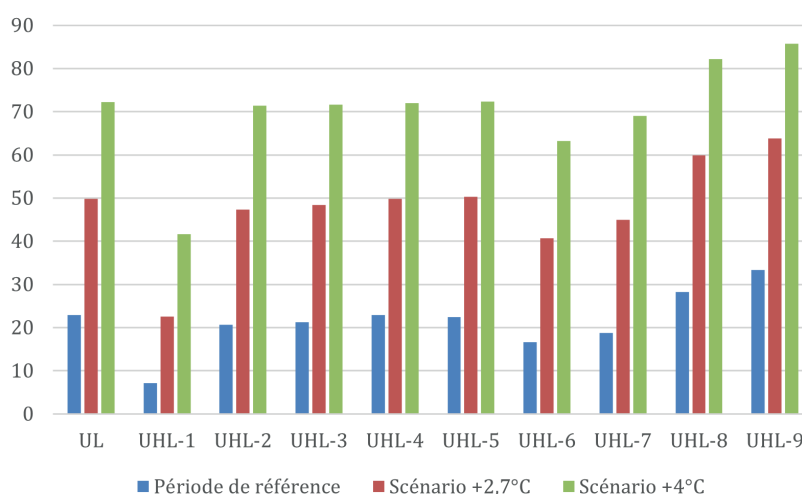


Figure 13 - Nombre annuel de jours chauds ($\geq 30\text{ °C}$) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

Sur la période de référence (1976-2005), les journées au cours desquelles la température dépassait 35 °C étaient relativement rares (une seule journée en moyenne par an à l'échelle du littoral d'Occitanie), mais les UHL 8 et 9 se démarquaient déjà par une fréquence supérieure à la moyenne du littoral d'Occitanie ([Annexe n°5](#) et [Annexe n°6](#)). Ce phénomène, rare à la fin du siècle dernier, devient plus fréquent sur le territoire, où des records de température sont régulièrement battus. **Quasi inexistants à la fin du siècle dernier, ces jours très chauds ($\geq 35\text{ °C}$) pourraient se multiplier : environ 20 jours par an en moyenne sur le littoral à la fin du siècle** (19,3 jours par an, en moyenne, à l'échelle du littoral d'Occitanie).

L'analyse des données des scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 montre également que, pendant les mois d'avril, mai et juin,

le nombre de jours d'été ($\geq 25\text{ °C}$), proche de 19 par an sur le littoral d'Occitanie sur la période de référence (1976-2005), devrait augmenter (+11 à +14 jours). Cette hausse marquerait une stagnation dans la deuxième partie du siècle, en cas de scénario RCP 4.5, mais se poursuivrait en cas de scénario RCP 8.5, atteignant près de 45 jours par an en fin de siècle, soit environ un mois et demi.

Cette analyse permet également de préciser l'augmentation du nombre de jours anormalement chauds (écart de $+5\text{ °C}$ par rapport à la période de référence) : au milieu du siècle, selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5, le nombre de jours anormalement chauds devrait quasi tripler. En fin de siècle, dans le cas du scénario RCP 8.5, le nombre de jours anormalement chauds augmenterait drastiquement, atteignant au moins 120 jours sur toutes les UHL.

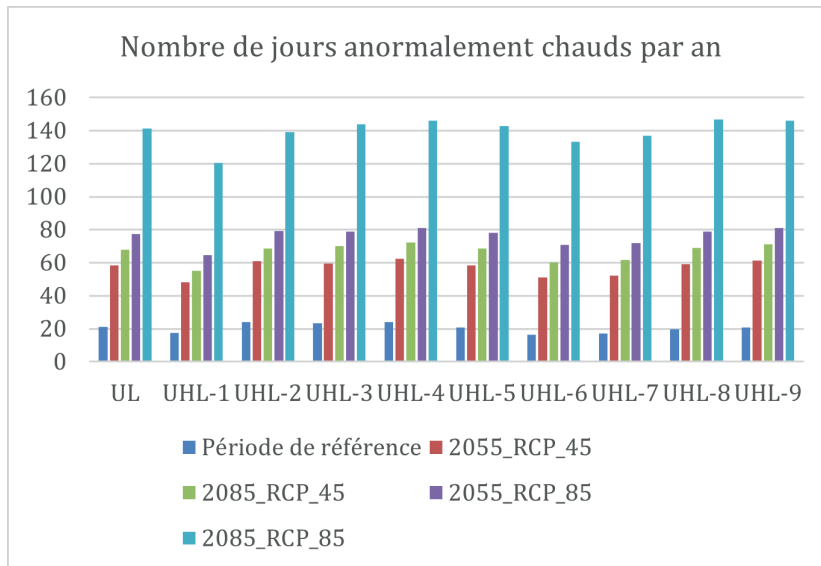


Figure 14 - Nombre de jours anormalement chauds (+5 °C par rapport à la normale de la période de référence), sur le littoral d'Occitanie et les neuf UHL, selon deux scénarios et deux horizons temporels (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

Figure 15 - Nombre annuel de jours avec une température supérieure ou égale à 35 °C à la fin du siècle.

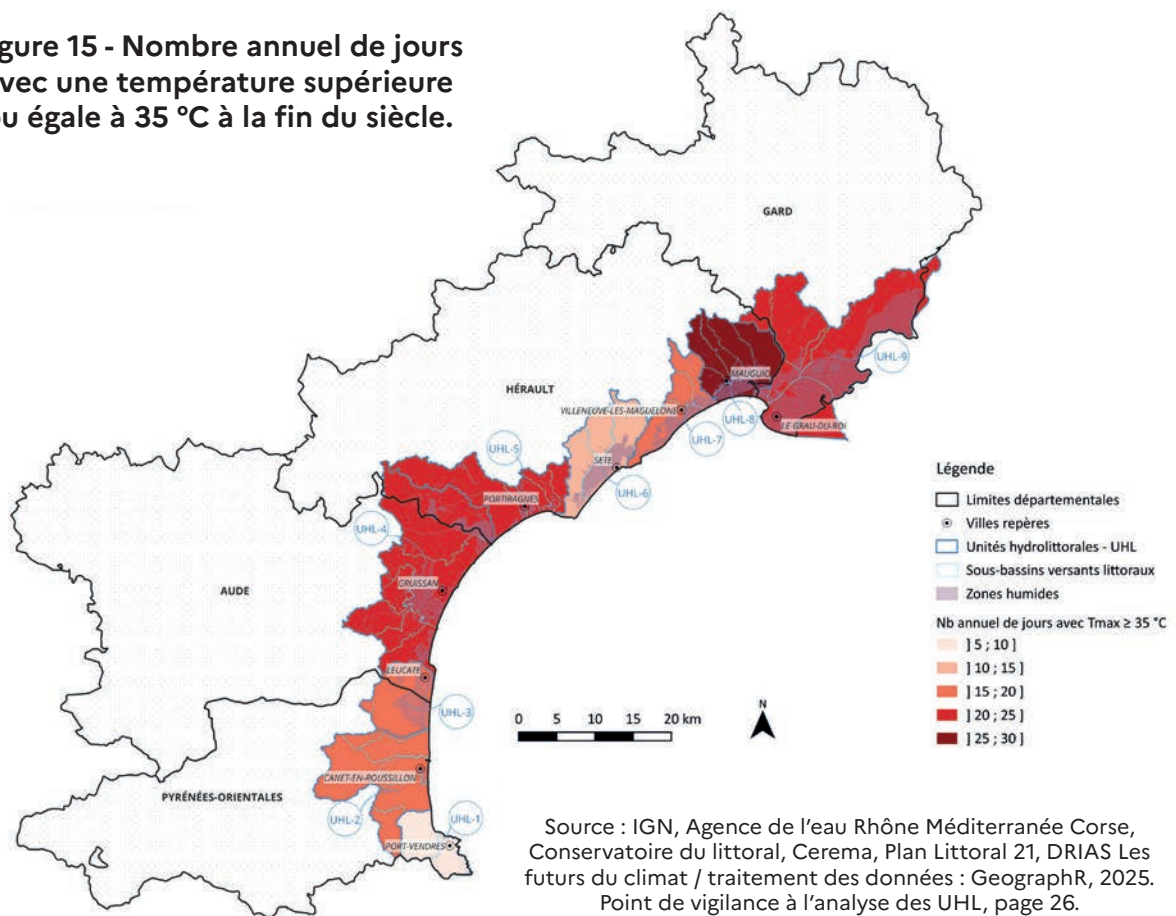
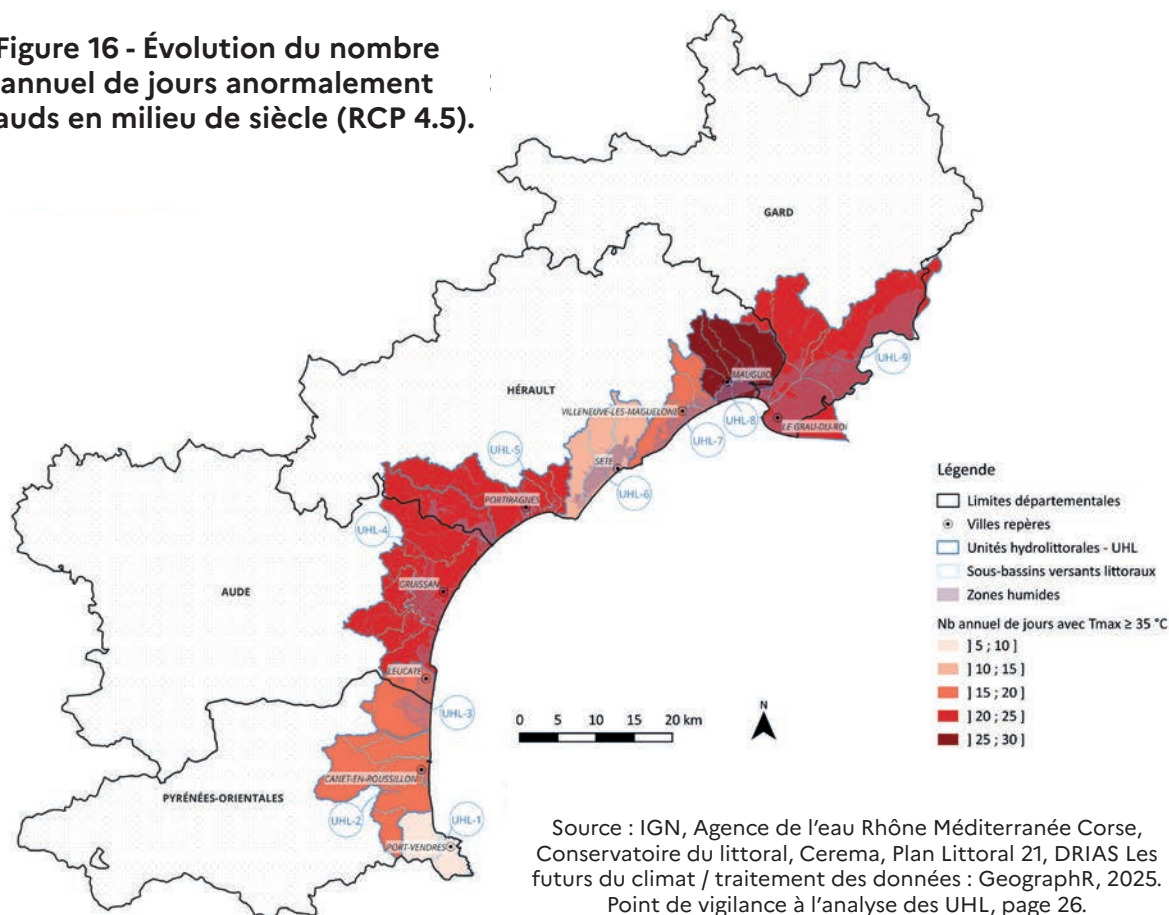


Figure 16 - Évolution du nombre annuel de jours anormalement chauds en milieu de siècle (RCP 4.5).



Source : IGN, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conservatoire du littoral, Cerema, Plan Littoral 21, DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025. Point de vigilance à l'analyse des UHL, page 26.

Canicules et vagues de chaleur

Au-delà des jours d'été, des jours chauds et des jours très chauds définis et analysés précédemment, d'autres phénomènes entrent en jeu dans l'étude de la hausse des températures, tels que les canicules, les vagues de chaleur, les pics de chaleur ou encore les nuits tropicales. Nous en retiendrons les définitions suivantes :

- **canicule** : un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée qui est susceptible de constituer un risque sanitaire notamment pour les personnes fragiles ou surexposées (définition à l'échelle départementale) ;
- **vague de chaleur** : un épisode de températures nettement plus élevées que les normales pendant plusieurs jours (définition à l'échelle nationale) ;
- **pic de chaleur** : un épisode bref (24 à 48 h) durant lequel les températures sont nettement supérieures aux nor-

males de saison (localement ou nationalement) ;

- **nuit tropicale** : nuit dont la température minimale est supérieure ou égale à 20 °C.

Ces seuils dépendent donc des données locales et sont différents en fonction des départements français pour la canicule et les pics de chaleur. Pour les vagues de chaleur (phénomènes spécifiquement étudiés dans le cadre de ce récit), l'indicateur retenu est le nombre de jours d'une vague de chaleur par an, soit les journées dont la température dépasse de 5 °C les normales (comparaison à la période 1976-2005) pendant au moins 5 jours.

L'analyse du nombre de jours en vague de chaleur menée sur les 9 UHL et quatre communes du littoral montre une très nette augmentation de leur occurrence. Les vagues de chaleur étaient rares localement, voire inexistantes, sur la période 1976-2005.

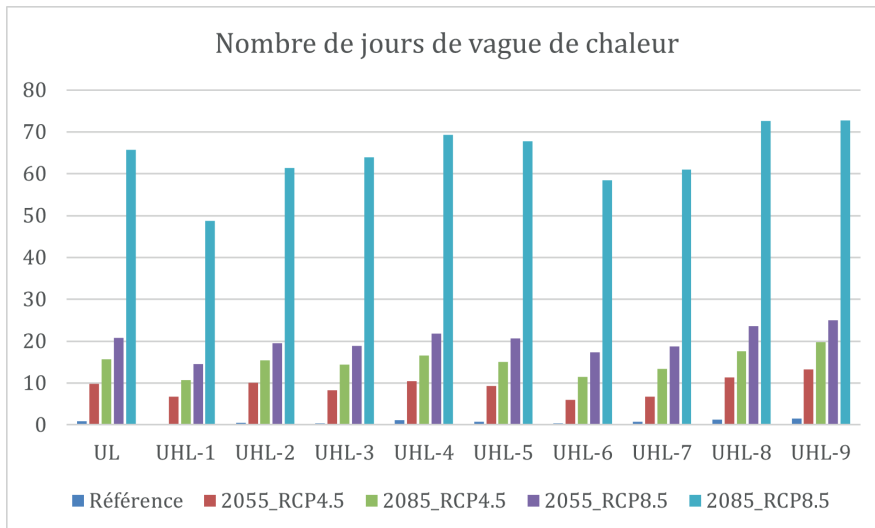


Figure 17 - Nombre de jours en vague de chaleur (+5 °C par rapport à la normale 1976-2005 pendant au moins 5 jours) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL, selon deux scénarios et deux horizons temporels (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

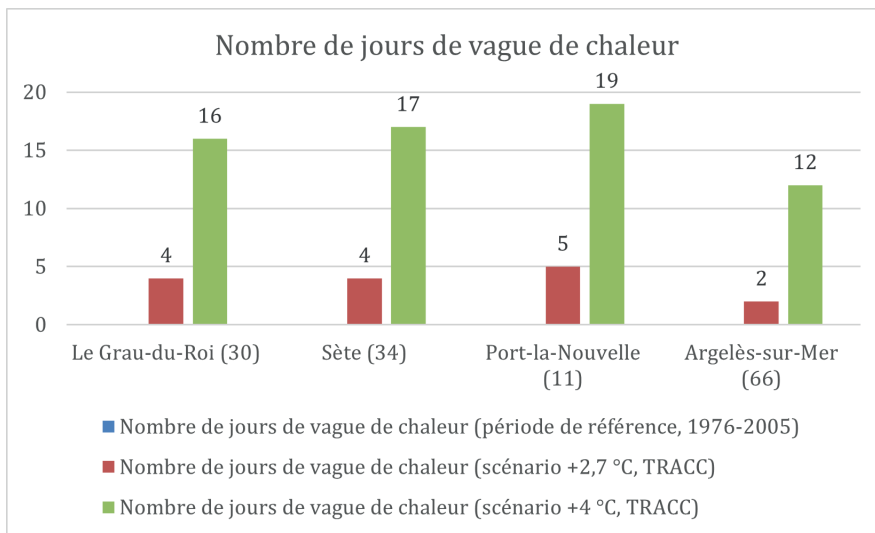


Figure 18 - Nombre de jours en vague de chaleur (+5 °C par rapport à la normale 1976-2005 pendant au moins 5 jours) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) au milieu et à la fin du siècle (source : Climadiag Commune / traitement des données : GeographR, 2025).

PRÉCIPITATIONS

Un climat méditerranéen déjà marqué par des étés chauds et secs

Le climat méditerranéen est marqué par une forte variabilité saisonnière en termes de précipitations : des étés secs et des automnes pluvieux au cours desquels apparaissent des phénomènes de pluies intenses (appelés « épisodes cévenols » ou « épisodes méditerranéens » selon la localisation géographique). Ces épisodes sont bien connus sur le territoire : l'eau

de la mer Méditerranée, encore chaude après la saison estivale, favorise l'évaporation d'eau, qui se retrouve alors contenue dans des masses d'air. Celles-ci, poussées par les vents, se rapprochent du continent où elles se heurtent aux massifs. La rencontre d'air chaud chargé en humidité et d'air froid en altitude sont les facteurs explicatifs de ces épisodes.

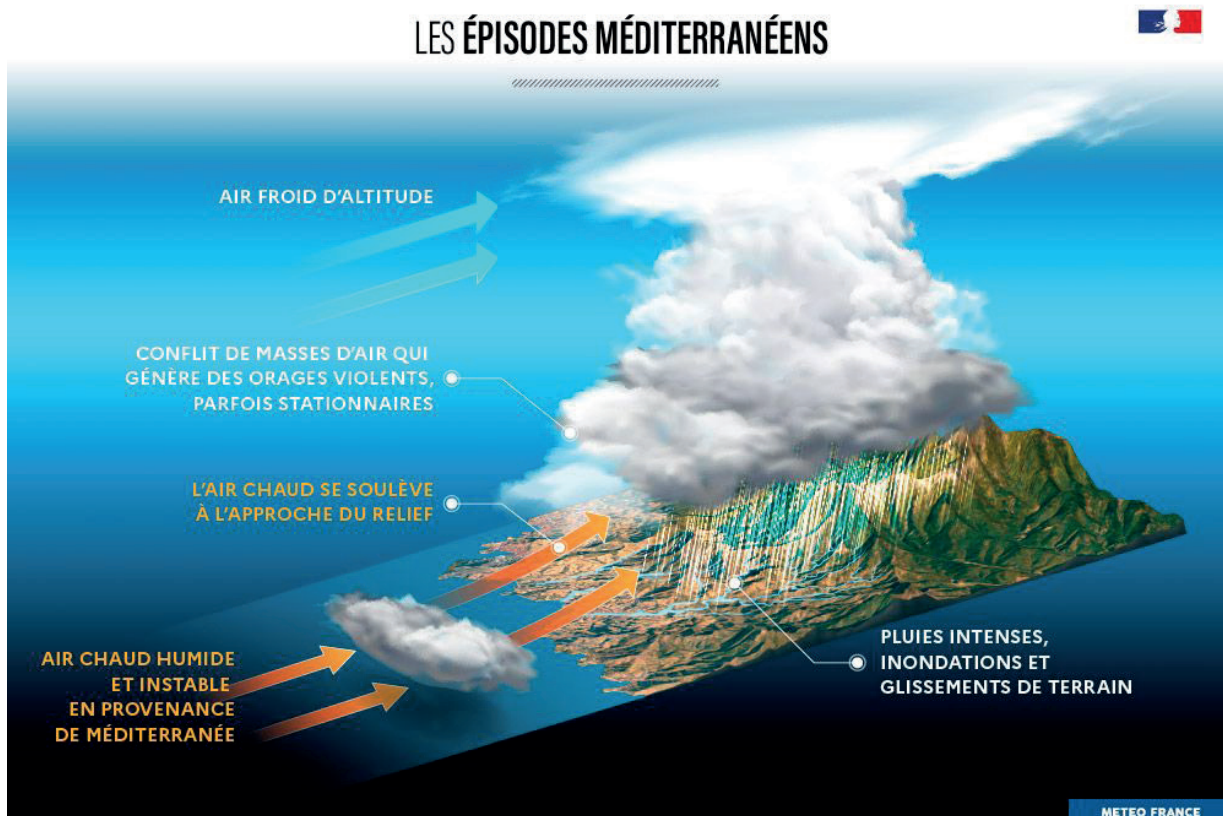


Figure 19 - Phénomènes sous-jacents à l'apparition d'épisodes cévenols (source : meteored).

Alors que certains départements peuvent être soumis à des risques d'inondations dus à ces pluies intenses, certains connaissent des sécheresses avec des impacts catastrophiques sur la ressource en eau. Cette situation particulièrement critique a été récemment observée sur le territoire des Pyrénées-Orientales (UHL 1, 2 et bonne partie de la 3), qui s'est retrouvé en situation de sécheresse pendant plus de deux ans : le niveau des nappes

sur le département était « très bas » en 2024 et « bas » en 2025. Après la recharge hivernale (hiver 2024-2025), le niveau des nappes était encore « très bas »²⁰. Cela est dû à un déficit pluviométrique chronique : entre janvier 2022 et mars 2024 inclus (soit 27 mois), 23 mois étaient déficitaires (jusqu'à -86,1 % en janvier 2022). La plaine côtière a été la zone la plus touchée du département, avec environ 60 à 70 % de déficits de précipitations cumulés²¹.

²⁰ BRGM (2025), Nappes d'eau souterraine : bilan de l'évolution des niveaux en 2024-2025.

²¹ Météo-France.

Toutefois, cette situation déficitaire n'est pas vouée à être linéaire et peut cacher de fortes disparités entre les années, comme en témoignent les cumuls de précipitations ces derniers mois. L'observation des cumuls de précipitations sur la période 1959-2023 sur les sta-

tions de Perpignan et Montpellier met en évidence deux caractéristiques spécifiques du territoire en termes de pluviométrie : une forte variabilité interannuelle et une légère tendance à la baisse des cumuls (identifiée par la moyenne glissante sur les graphiques ci-dessous).

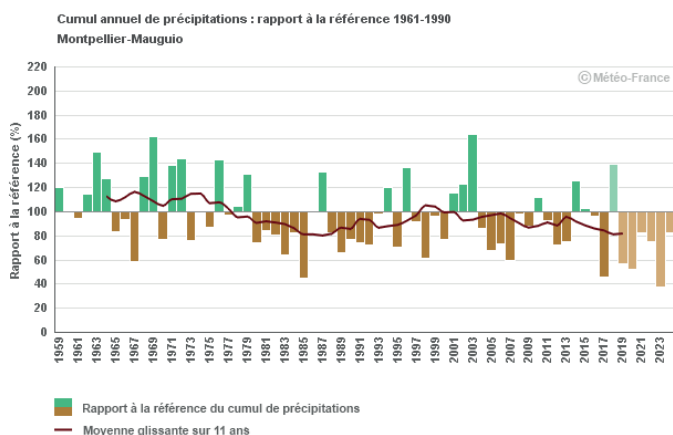
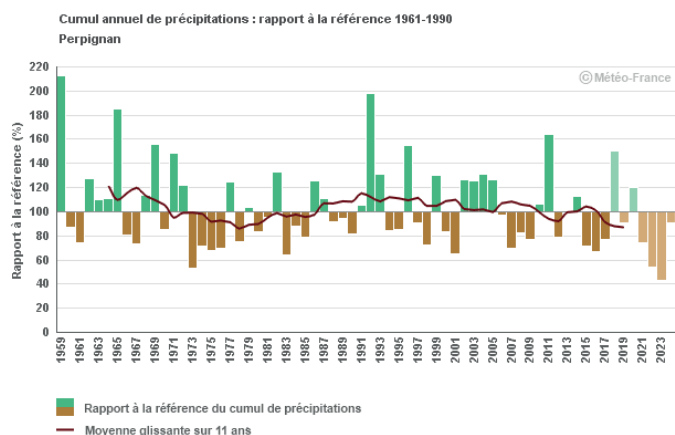


Figure 20 - Cumuls annuels de précipitations sur la période 1959-2023 aux stations météorologiques de Perpignan, à gauche, et à Montpellier-Mauguio, à droite (source : Météo-France).



Une plus grande variabilité des précipitations annuelles et saisonnières, marquée par le renforcement de phénomènes extrêmes

Des cumuls annuels et saisonniers moyens en apparence peu évolutifs qui masquent de fortes incertitudes

L'analyse des anomalies des cumuls annuels moyens de précipitations montre une évolution assez faible à l'échelle annuelle, variant en moyenne entre +1,2 % (UHL 1) et +6,9 % (UHL 5) d'ici le milieu du siècle et en moyenne, entre -1,8 % (UHL 1) et +5,7 % (UHL 3) d'ici la fin du siècle.

Cependant, l'étude des indicateurs relatifs aux précipitations conduit à s'intéresser aux valeurs hautes et basses de l'ensemble des modèles climatiques

régionaux. Par exemple, à l'échelle du littoral d'Occitanie (UL), une évolution annuelle moyenne du cumul des précipitations de +31 mm (médiane des modèles) est attendue au milieu du siècle ([Annexe n°7](#)). Cette médiane masque un champ de projections plus vaste : l'évolution des cumuls annuels des précipitations pourraient en effet être compris entre -116 et +150 mm par rapport à la période de référence 1976-2006. D'ici 2100, l'évolution annuelle moyenne serait de +14 mm par an (médiane des modèles), mais les cumuls des précipitations pourraient être compris entre -160 et +152 mm. Pour les neuf UHL, les écarts sont similaires.

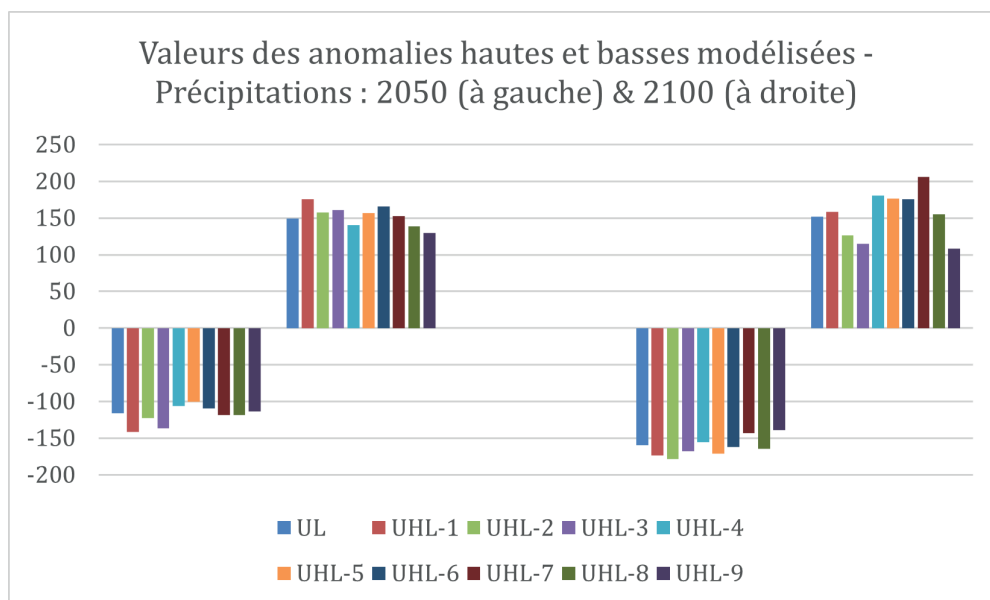


Figure 21 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données, hors mise en forme : GeographR, 2025). Lecture du graphique : durant la période de référence (1976-2005), sur le littoral d'Occitanie (UL), le cumul annuel de précipitations était en moyenne de 662 mm. Au milieu du siècle, le cumul annuel de précipitations pourrait augmenter de 31 mm (médiane), mais les valeurs des cumuls de précipitations varient fortement selon les modèles : entre -116 et +150 mm (écart visible sur le graphique : pour l'UL, cela est exprimé par la 1^{ère} barre bleu clair en partant de la gauche sur chaque série).

La comparaison des cumuls saisonniers moyens des précipitations et des évolutions attendues selon les niveaux de réchauffement (+2,7 °C en 2050 et +4 °C en 2100 en moyenne) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) confirment

les tendances préalablement détaillées : une évolution moyenne légèrement en hausse pendant l'hiver, et largement en baisse pendant l'été, ainsi que des écarts importants entre les estimations basses et hautes ([Annexe n°8](#)).

Une tendance à la hausse en automne et en hiver, et à la baisse en été et au printemps

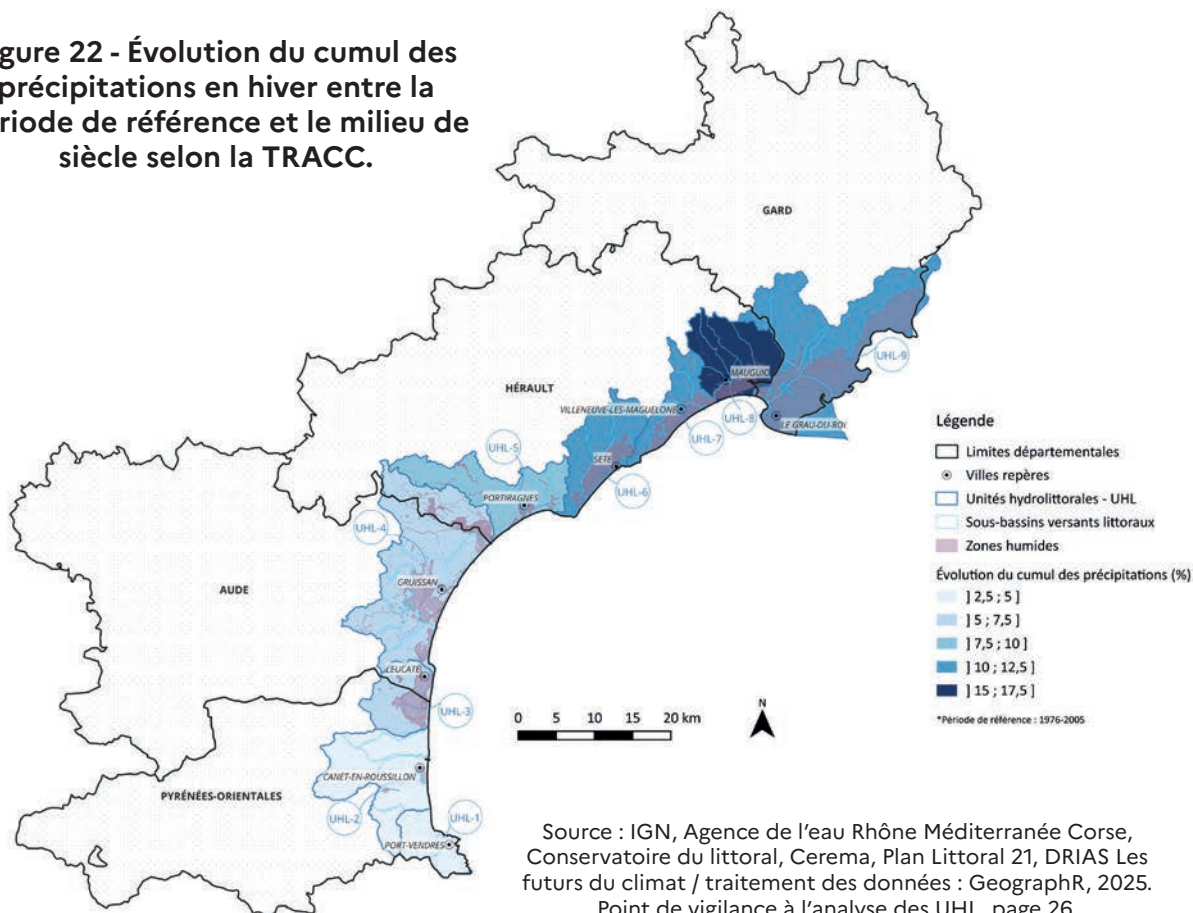
L'analyse annuelle des précipitations montre une évolution globale assez limitée, même si les incertitudes restent assez fortes. Les simulations des données saisonnières et mensuelles (calculées grâce aux scénarios RCP) montrent globa-

lement une tendance à la hausse des cumuls de précipitations en automne et en hiver, et une tendance à la baisse au printemps et en été. En effet, la saison hivernale pourrait être marquée en moyenne par une hausse globale des précipitations sur toutes les UHL, variant entre 3,3 % (UHL 1) et 15,1 % (UHL 8) d'ici le milieu du siècle et entre 7,5 % (UHL 4) et 15,1 % (UHL 8) d'ici la fin du siècle.

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Cumuls moyens des précipitations en hiver (en mm), période de référence (1976-2005)	176	207	190	189	188	170	163	165	181	146
Cumuls moyens des précipitations en hiver et anomalies (en mm), scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	191 (+15)	214 (+7)	198 (+8)	201 (+12)	200 (+12)	186 (+16)	181 (+18)	184 (+19)	208 (+27)	163 (+17)
Cumuls moyens des précipitations en hiver et anomalies (en mm), scénario +4 °C, 2100, TRACC	195 (+19)	237 (+30)	211 (+21)	205 (+16)	202 (+14)	183 (+13)	179 (+16)	189 (+24)	208 (+27)	166 (+20)

Tableau 4 - Évolution des cumuls de précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL en hiver, soit en décembre, janvier et février (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : durant la période de référence (1976-2005), le cumul hivernal moyen de précipitations était de 176 mm à l'échelle du littoral d'Occitanie (UL). D'ici le milieu du siècle, le niveau des précipitations pourrait augmenter de 15 mm et d'ici la fin du siècle, de 19 mm.

Figure 22 - Évolution du cumul des précipitations en hiver entre la période de référence et le milieu de siècle selon la TRACC.



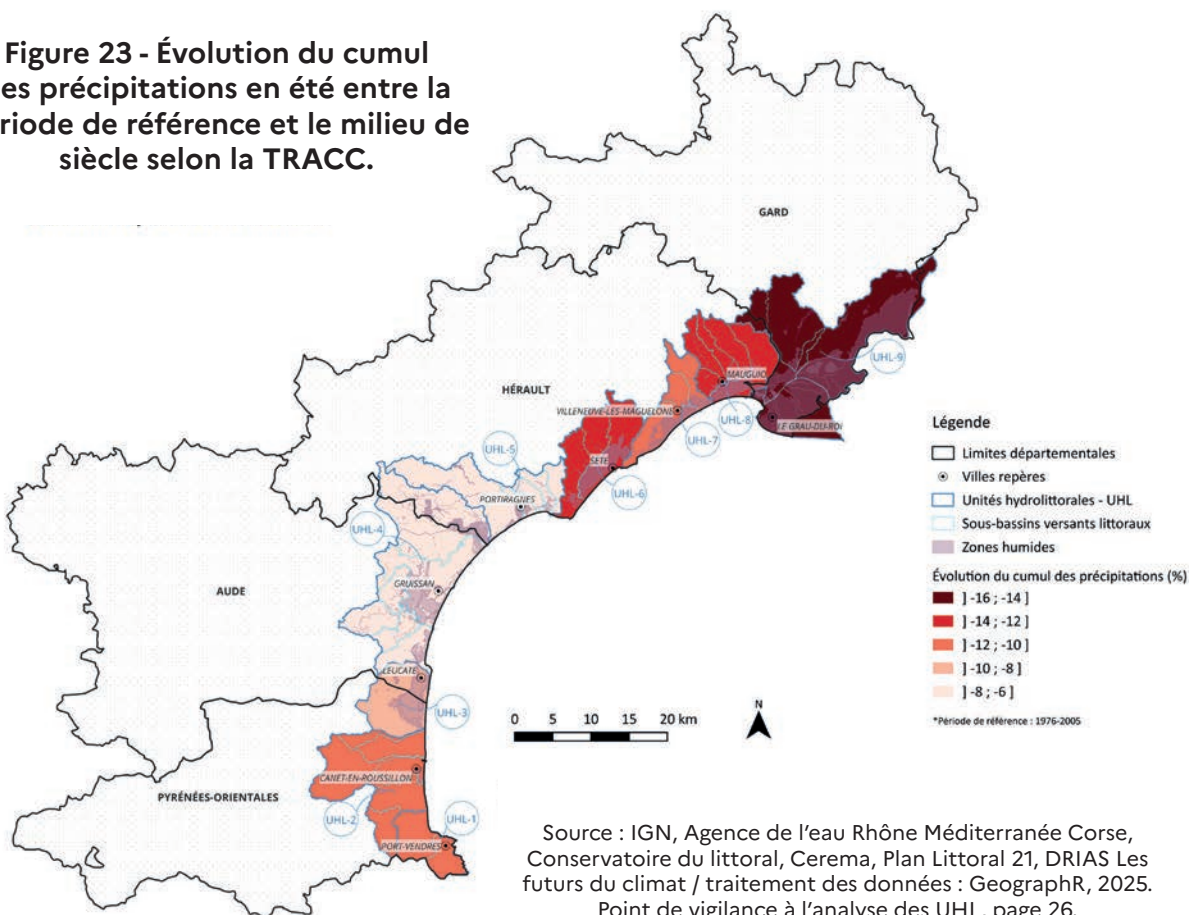
C'est en été que l'évolution des précipitations est la plus marquée et génère le plus d'impacts. La saison estivale, selon n'importe quels scénarios d'évolution des températures, sera marquée par une

évolution négative des cumuls des précipitations. La baisse moyenne pourrait atteindre environ un tiers du total des précipitations à la fin du siècle.

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Cumuls moyens des précipitations en été (en mm), période de référence (1976-2005)	85	92	81	76	80	83	79	84	97	91
Cumuls moyens des précipitations en été et anomalies (en mm), scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	76 (-9)	82 (-10)	72 (-9)	70 (-6)	75 (-5)	77 (-6)	69 (-10)	74 (-10)	84 (-13)	78 (-13)
Cumuls moyens des précipitations en été et anomalies (en mm), scénario +4 °C, 2100, TRACC	61 (-24)	63 (-29)	61 (-20)	62 (-14)	60 (-20)	56 (-27)	55 (-24)	57 (-27)	68 (-29)	63 (-28)

Tableau 5 - Évolution des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL en été, soit en juin, juillet et août (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : durant la période de référence (1976-2005), le cumul estival moyen de précipitations était de 85 mm à l'échelle du littoral d'Occitanie (UL). D'ici le milieu du siècle, il pourrait diminuer en moyenne de 9 mm, et d'ici la fin du siècle, de 24 %.

Figure 23 - Évolution du cumul des précipitations en été entre la période de référence et le milieu de siècle selon la TRACC.



L'analyse saisonnière est complétée ci-après par une analyse des cumuls mensuels à l'échelle du littoral d'Occitanie, permettant de préciser plus finement

l'évolution des précipitations sur le territoire. Dans le tableau, les évolutions sont présentées pour deux horizons temporels (2055 et 2085) et deux scénarios (RCP 4.5

et RCP 8.5), avec en rouge, les évolutions à la baisse, et en jaune, les évolutions à la hausse :

- selon le **scénario RCP 4.5 à l’horizon 2055**, les mois de mars à septembre présentent des cumuls en baisse, et les mois d’octobre à février présentent des cumuls en hausse ;
- selon le **scénario RCP 4.5 à l’horizon 2085**, même constat, à part pour le mois de septembre, dont l’évolution est finalement ici en très légère hausse par rapport aux cumuls de référence ;
- selon le **scénario RCP 8.5 à l’horizon 2055**, les mois d’avril à août, mais aussi décembre et janvier, présentent des cumuls en baisse, et les cumuls seraient en hausse pour les mois de février, mars, et de septembre à novembre ;
- selon le **scénario RCP 8.5 à l’horizon 2085**, les mois d’avril à octobre, et également décembre, présentent des cumuls en baisse, contrairement aux mois de janvier à mars, mais également novembre, dont les cumuls seraient en hausse.

Mois	Période de référence 1976-2005	RCP 4.5		RCP 8.5	
		2055	2085	2055	2085
Janvier	60	68,6	70	59,4	67,6
Février	50	58,4	64,6	59,8	63,1
Mars	48	47,3	46,2	50,8	49,6
Avril	51	48,3	50	50,8	45,9
Mai	53	48	51,1	46,6	42
Juin	32	29,8	28,9	29,8	21,9
Juillet	20	16,9	16,5	17,1	13,4
Août	30	23,3	26,5	25,3	25,4
Septembre	80	76,8	80,5	81,8	73,2
Octobre	90	94	98	100,9	87,2
Novembre	73	75,6	78,6	82,6	85,2
Décembre	68	70	72,1	64,7	58,1

Tableau 6 - Évolution de cumuls de précipitations mensuels selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 et les horizons 2055 et 2085 (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données, hors mise en forme : GeographR, 2025). Lecture du tableau : durant la période de référence (1976-2005), les précipitations étaient en moyenne de 60 mm en janvier, sur le littoral d’Occitanie. Selon le scénario RCP 4.5, en milieu de siècle (2055), les précipitations devraient augmenter et atteindre en moyenne 68,6 mm.

Un risque de sécheresse accru sur le territoire

Cette variabilité des précipitations, avec notamment l’allongement de la période sans pluie, augmente le risque de sécheresse (météorologique, agricole ou hydrologique²²). Les périodes de sécheresse météorologique dépendent du nombre maximal annuel de jours consécutifs sans

pluie, du nombre annuel de jours de pluie et du nombre de jours secs.

Le nombre maximal de jours consécutifs sans pluie aurait tendance à augmenter, en moyenne de +2,4 jours à l’échelle du littoral d’Occitanie d’ici le milieu du siècle (entre +1,4 et +3,3 jours selon les UHL), et en moyenne de +6,9 jours (entre +5,8 et +8,8 jours selon les UHL) d’ici la fin du siècle ([Annexe n°9](#)).

²² Voir les définitions dans le [Glossaire](#).

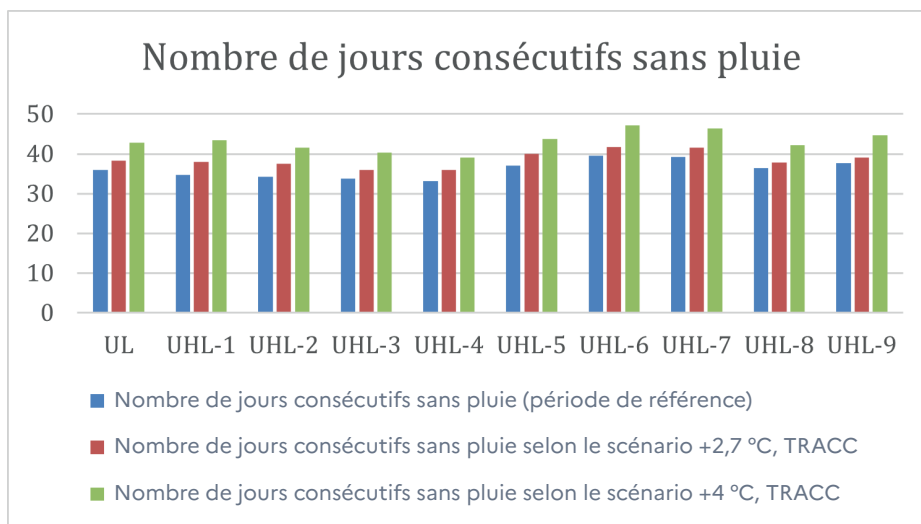


Figure 24 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

En parallèle, le nombre de jours de pluie par an aurait tendance à diminuer ([Annexe n°10](#)) en moyenne de 2,4 jours à l'échelle du littoral d'Occitanie au milieu

du siècle (entre -1,4 et -4,8 jours selon les UHL) et en moyenne de 5,5 jours à la fin du siècle (entre -4,5 et -7,9 jours selon les UHL).

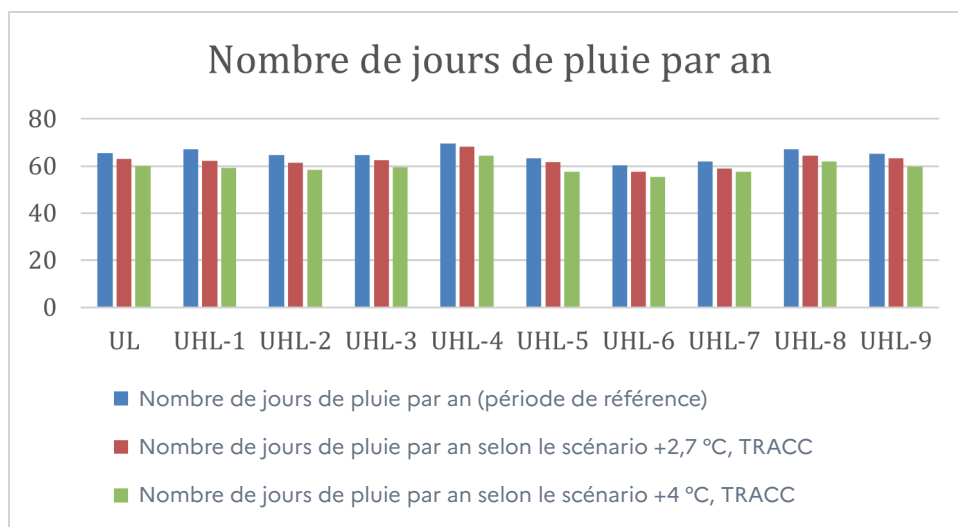


Figure 25 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

Composante essentielle du grand cycle de l'eau, l'évapotranspiration est le transfert d'une partie de l'eau contenue dans les plantes et la végétation vers l'atmosphère, par l'intermédiaire de l'évaporation de l'eau libre ou contenue dans le sol et la transpiration des plantes (l'autre partie de l'eau contenue dans le sol y reste et s'écoule en surface ou dans le sous-sol). Cependant, en cas de trop

fortes chaleurs, de périodes de sécheresse ou de vent violent, les plantes ferment les ouvertures des stomates situées à la surface des feuilles afin de limiter les échanges gazeux avec l'atmosphère et ainsi limiter la perte d'eau. Ce processus d'évapotranspiration réduit également l'approvisionnement en eau de l'atmosphère, ce qui peut avoir une incidence sur l'humidité de l'air et les précipitations.

Selon les données de la TRACC, on observe des niveaux d'évapotranspiration potentielle différents selon les saisons sur la période de référence 1976-2005 (Annexe n°11) :

- **été** : entre 408 et 470 mm selon les UHL pour une moyenne de 444 mm à l'échelle du littoral d'Occitanie ;
- **printemps** : entre 266 et 298 mm selon les UHL pour une moyenne de 281 mm à l'échelle du littoral d'Occitanie ;
- **automne** : entre 194 et 218 mm selon les UHL pour une moyenne de 202 mm à l'échelle du littoral d'Occitanie ;
- **hiver** : entre 104 et 136 mm selon les UHL pour une moyenne de 114 mm à l'échelle du littoral d'Occitanie.

Selon les projections de la TRACC, l'évapotranspiration augmente globalement sur toutes les saisons et selon tous les scénarios (des sols plus secs, des plantes avec des besoins en eau plus importants, plus d'eau qui s'évapore dans l'atmosphère). Augmentation des températures, baisse des précipitations pendant la période

la plus chaude de l'année, allongement des périodes sans pluie, augmentation du nombre de jours sans pluie, augmentation de l'évapotranspiration..., tous ces phénomènes contribuent à détériorer le bilan hydrologique des sols. L'analyse du Soil Wetness Index (SWI), qui nous donne le nombre de jours où le sol est considéré comme « sec » et en état de stress hydrique, atteignait déjà près de la moitié de l'année pendant la période de référence à l'échelle du littoral d'Occitanie (166,1 jours par an, en moyenne, à l'échelle du littoral d'Occitanie). Ce chiffre pourrait atteindre 183,4 jours au milieu du siècle, et 199,7 jours à la fin du siècle.

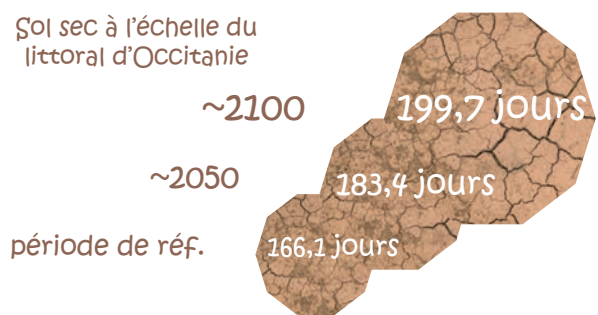
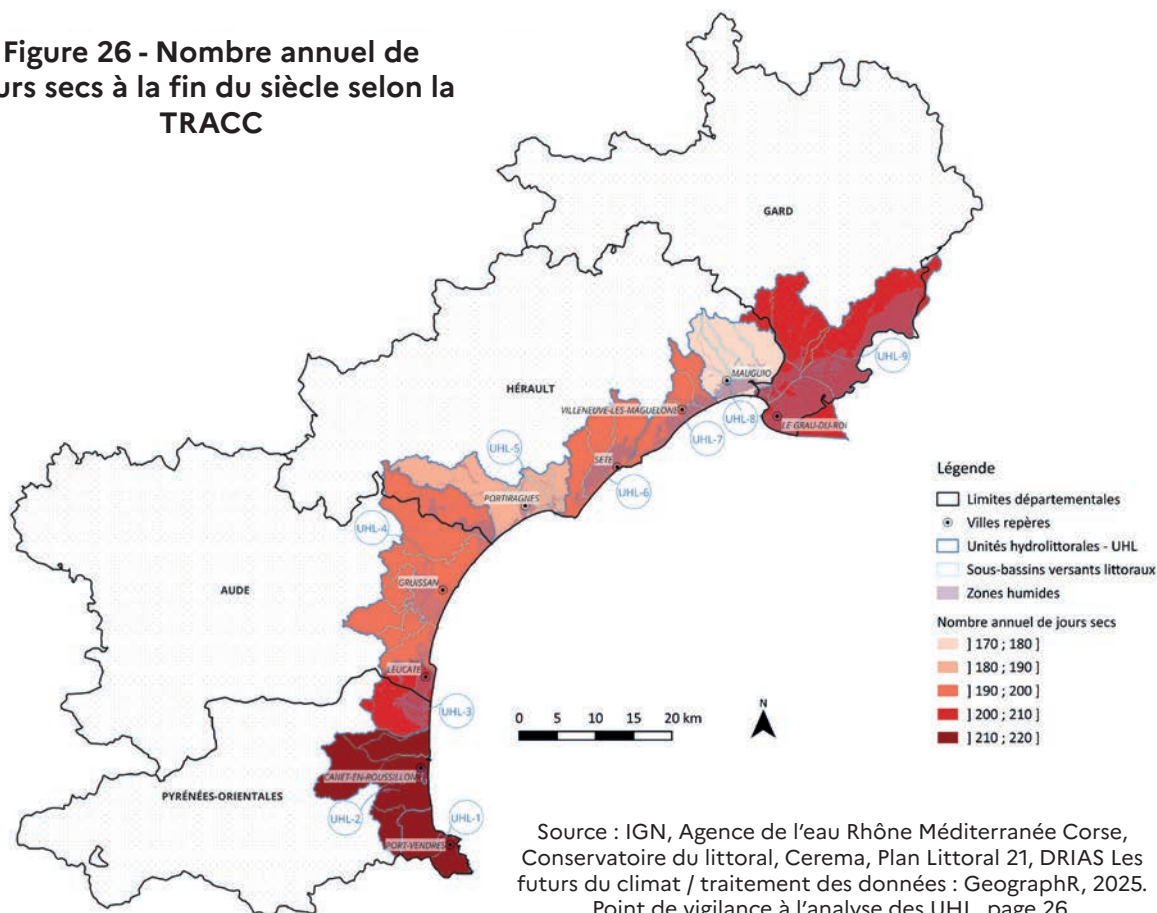


Figure 26 - Nombre annuel de jours secs à la fin du siècle selon la TRACC



Source : IGN, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conservatoire du littoral, Cerema, Plan Littoral 21, DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025. Point de vigilance à l'analyse des UHL, page 26.

Le risque de sécheresse est donc en augmentation sur le territoire, et ce, peu importe le scénario retenu. Le RCP 2.6 (en vert) permet d’entrevoir l’amorce d’une baisse du pourcentage du territoire touché par la sécheresse, or, ce scénario nécessite une transformation radicale de nos modèles sociétaux et implique une réduction drastique et immédiate de nos émissions de GES (ce scénario n’est pas

atteignable au regard de notre situation actuelle, qui nous oriente davantage vers des scénarios plus pessimistes). Les scénarios RCP 4.5 (en orange) et 8.5 (en violet) montrent une augmentation des surfaces touchées par la sécheresse, qui se stabilise autour de 15 % au cours de la 2^e moitié du siècle (RCP 4.5) et qui poursuit son augmentation jusqu’à atteindre plus de 40 % à la fin de siècle (RCP 8.5).

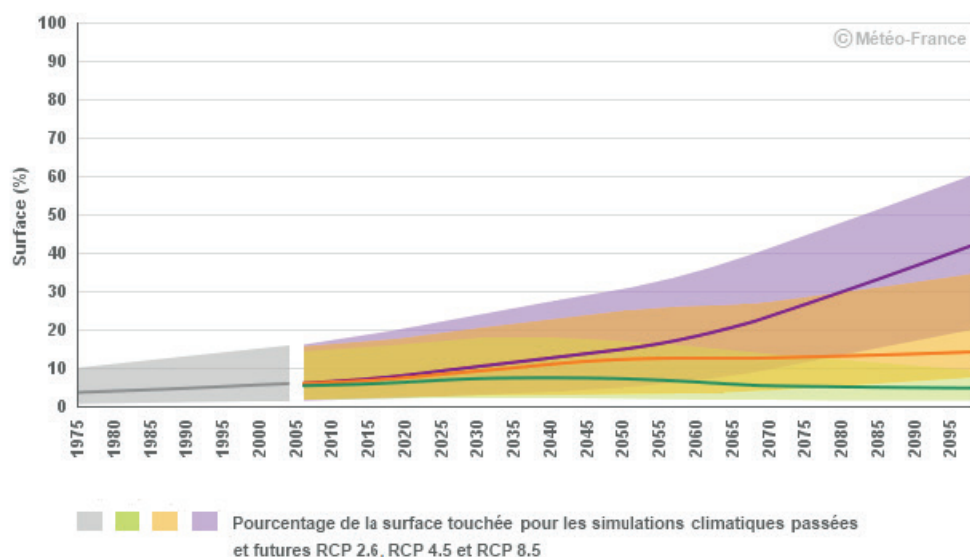


Figure 27 - Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Languedoc-Roussillon. Simulations climatiques passées et futures pour les scénarios RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5 (source : Météo-France).

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Nombre de jours avec un sol sec, période de référence (1976-2005)	166,1	172,9	179	164,2	161,7	166,1	167,2	159,9	144,3	172,1
Nombre de jours avec un sol sec, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	183,4 (+17,3)	197,5 (+24,6)	193,4 (+14,4)	181,3 (+17,1)	178 (+16,3)	182,8 (+16,7)	185 (+17,8)	178,4 (+18,5)	164 (+19,7)	188,3 (+16,2)
Nombre de jours avec un sol sec, scénario +4 °C, 2100, TRACC	197,7 (+31,6)	213,7 (+40,8)	215,1 (+36,1)	202,6 (+38,4)	192,4 (+30,7)	189,5 (+23,4)	199,6 (+32,4)	191,6 (+31,7)	173,6 (+29,3)	200,3 (+28,2)

Tableau 7 - Variation du nombre de jours secs (Soil Wetness Index < 0,4) pour le littoral d’Occitanie et les neuf UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Les anomalies (en nombre de jours) sont indiquées entre parenthèses.

VENT

Un littoral sous l'influence de vents de secteurs opposés

Le littoral d'Occitanie est sous l'influence de deux vents régionaux dominants qui « chassent les nuages » : le mistral de secteur nord sur le littoral gardois et dans le Golfe d'Aigues-Mortes, et la tramontane de secteur ouest à nord-ouest sur les littoraux héraultais, audois et pyrénéens. Si ces vents ont pour origine une situation météorologique similaire, le marin, un vent de sud-est, qui s'accompagne le plus souvent d'épisodes pluvieux, souffle également sur tout le littoral.

Les vents génèrent des vagues de période (temps en secondes qui s'écoule entre

une vague et la suivante, variable selon les conditions météorologiques), de hauteur et de direction variables selon le secteur du vent et poussent les masses d'eau en surface ce qui conduit à une élévation ou un abaissement du niveau marin selon la direction de ces vents. La houle également induite par les vents associés aux courants et à la morphologie des fonds marins se traduit par un déplacement des masses d'eau vers la côte avec, pour résultat, une submersion temporaire plus ou moins importante selon l'orientation des courants.

Mistral, tramontane et marin (source : Météo-France)

Le **mistral** est un vent sec souvent plus fort en hiver et au printemps. Si sa vitesse moyenne est de l'ordre de 50 km/h, il souffle fréquemment en rafales pouvant atteindre 80 à 100 km/h, parfois davantage. Sa durée varie de plusieurs jours à plus d'une semaine. Dans certaines situations météorologiques, le mistral peut être accompagné de précipitations. On parle de « mistral noir ».

La **tramontane**, qui arrive depuis les contreforts pyrénéens et le Massif central est un vent violent et froid soufflant à toutes les saisons, mais en général avec plus de vigueur en hiver et au printemps et le plus souvent par rafales avec une vitesse dépassant régulièrement les 100 km/h. La situation météorologique engendrant le mistral et la tramontane se traduit par :

- une zone anticyclonique abordant l'Espagne et le sud-ouest de la France ;
- un flux de nord-ouest à nord qui apporte de l'air froid vers les régions méditerranéennes, entre cet anticyclone à l'ouest et, à l'est, une dépression sur le golfe de Gênes ou la mer Tyrrhénienne.

Le **marin**, plus fréquent au printemps et à l'automne, est un vent chargé d'humidité du fait de son parcours au-dessus de la Méditerranée. Généralement fort et régulier, mais plus doux que les vents régionaux, il amène fréquemment des précipitations intenses.

Les événements de tempête, particulièrement avec des vents marins de sud à sud-est, sont une donnée précieuse et informent sur les risques d'érosion du littoral, de submersion et de destruction des habitats. Les informations sur l'historique des tempêtes depuis l'année 1940 sont accessibles sur le Réseau Tempête. Les observations faites sur le littoral d'Occitanie et saisies par les opérateurs de terrain sont mutualisées pendant ou suite à une tempête. Ce réseau est com-

posé de neuf partenaires institutionnels :

- l'État (DREAL et chaque DDTM),
- la Région,
- l'EID-Méditerranée,
- le BRGM,
- le Conseil départemental de l'Hérault,
- Perpignan Méditerranée Métropole,
- la Communauté d'agglomération Béziers Méditerranée,
- la Communauté d'agglomération Hérault Méditerranée,
- Sète Agglopol Méditerranée.

Tempêtes et coups de vent – Quelles différences ?

La météo marine donne des définitions du **coup de vent** et de la **tempête** en fonction de la vitesse des vents : on parle de coup de vent pour des vents de vitesse comprise entre 62 et 74 km/h. Avec une vitesse moyenne des vents comprise entre 75 et 88 km/h, on parle de fort coup de vent. Au-delà de 89 km/h de vents moyens, on parlera de tempête. Dans les terres, ces valeurs sont inférieures à cause des effets de frottement qui ralentissent la vitesse des vents.

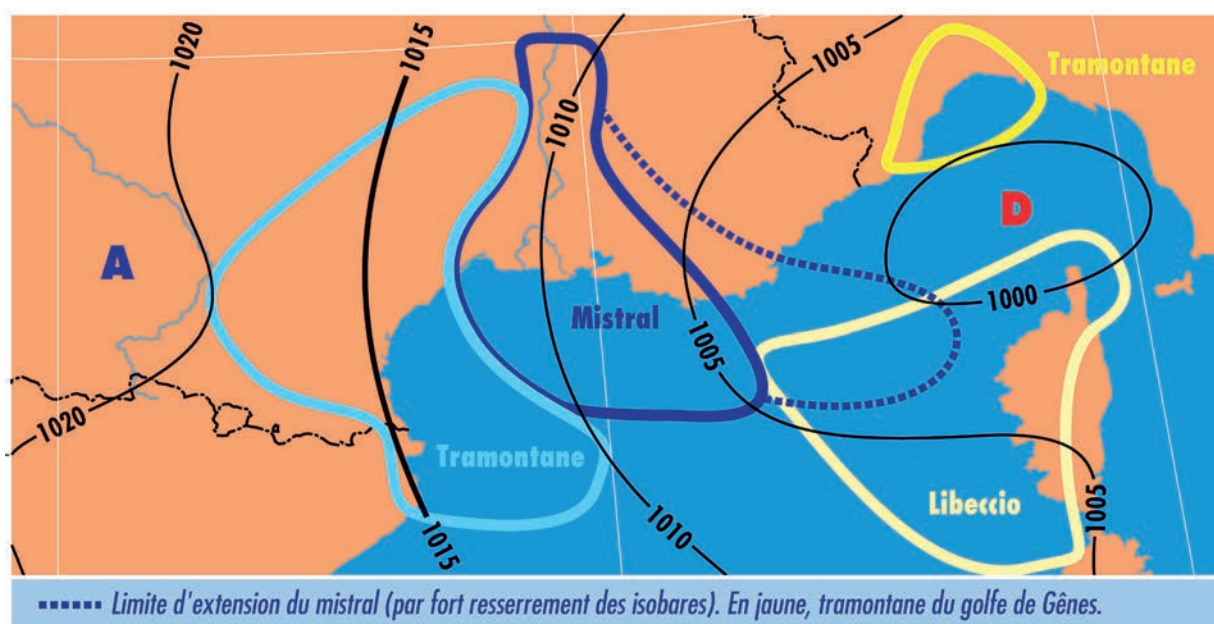


Figure 28 - Carte isobarique d'une situation météorologique classique engendrant tramontane sur le Roussillon et le Languedoc (source : Jacq et al., 2005²³).

Analyse des fréquences du mistral et de la tramontane pour trois villes littorales

Les fréquences et les directions des vents soufflant en rafales ≥ 50 km/h ont été collectées²⁴ pour trois villes du littoral : Aigues-Mortes dans le Gard (UHL 9) de 2003 à 2024, Sète dans l'Hérault (UHL 6 et 7) de 2001 à 2024 et Leucate dans l'Aude (UHL 3 et 4) de 1996 à 2024. Elles sont représentées ci-après sous forme de roses des vents.

Les graphiques reprennent les données présentées dans les roses des vents, année par année, sur les périodes prises en compte pour les roses des vents. Ils permettent de suivre l'évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h toutes directions confondues. L'analyse des graphiques sur l'évolution du nombre annuel de jours avec rafales

de vent ≥ 50 km/h montre une diminution de la fréquence du mistral et de la tramontane pour ces trois villes. De manière plus précise, on retiendra que :

- à Aigues-Mortes, la fréquence des vents de secteurs nord-ouest et sud-est est relativement stable, mais on observe une faible diminution du nombre de jours de vent de secteur nord et une légère augmentation du nombre de jours de vent de secteur ouest. En 2024, la fréquence de ces deux derniers est identique (~ 50 jours) ;
- à Sète, la fréquence de la tramontane (secteur nord-ouest) diminue fortement, de 100 à 60 jours par an entre 2001 et 2023. La fréquence des vents de secteurs est et sud-est est stable ;

²³ Jacq V., Albert P., Delorme R., 2005. Le mistral, en 1925 et aujourd'hui : Le mistral - Quelques aspects des connaissances actuelles, La Météorologie, N° 50 ; p. 30-38. DOI 10.4267/2042/34821.

²⁴ Source de données : Météo-France / traitement des données : GeographR, novembre 2025.

- à Leucate, la tramontane domine et le nombre de jours par an au cours desquels ce vent de secteur nord-ouest souffle avec des rafales ≥ 50 km/h passe

de 210 jours en 1996 à 170 jours en 2024, ce qui traduit un changement remarquable dans la fréquence de ce vent au cours de ces vingt-huit dernières années.

Observations à Aigues-Mortes

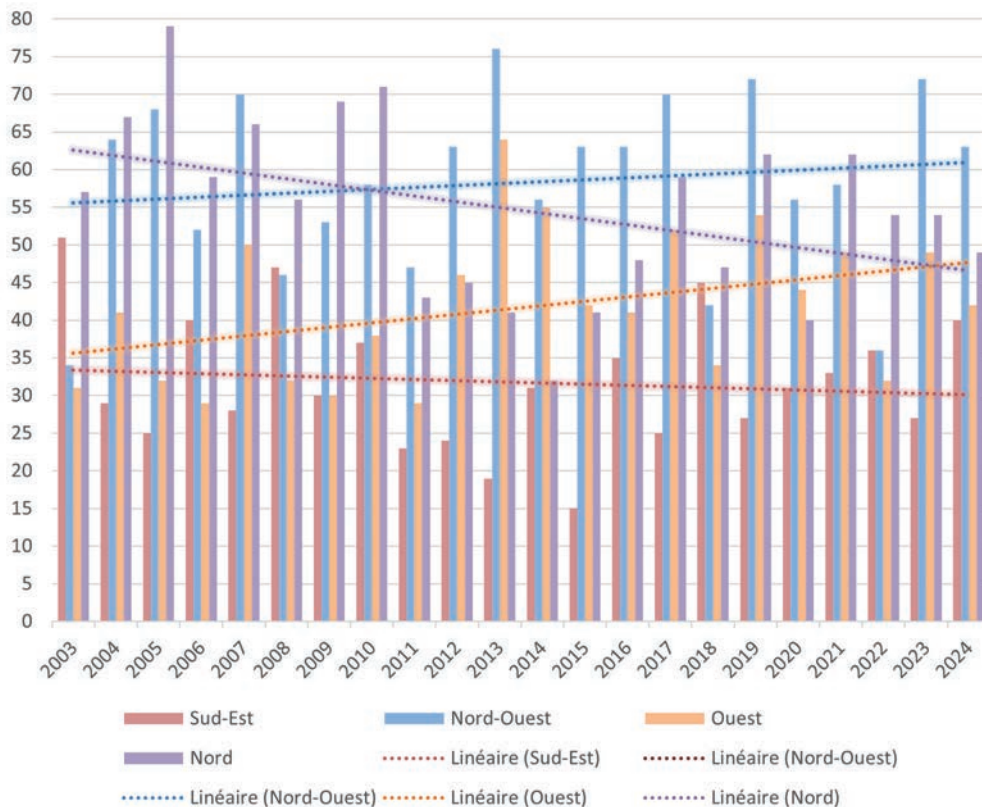
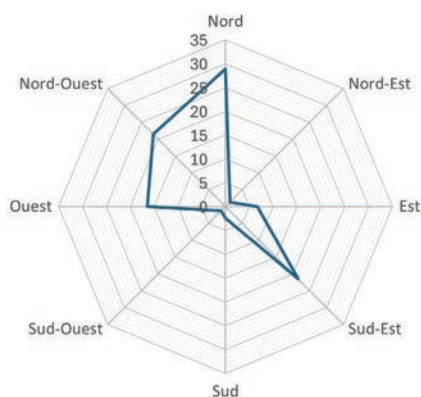


Figure 29 - Évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h (quatre principales directions) à Aigues-Mortes (source : Météo-France / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du graphique : en 2003, le nombre de jours par an avec un vent de secteur nord soufflant en rafales ≥ 50 km/h était légèrement supérieur à 55 jours (barre bleu clair). La barre en pointillés bleu clair (appelée linéaire Nord) décrit l'évolution moyenne de ce nombre de jours de vent de secteur nord avec rafales ≥ 50 km/h.



Direction du vent	%	Nombre de données horaires
Nord	28,9	6 238
Nord-Est	1,3	290
Est	6,7	1 439
Sud-Est	21,5	4 649
Sud	2,4	524
Sud-Ouest	1,3	279
Ouest	16,4	3 543
Nord-Ouest	21,5	4 636

Figure 30 - Directions des rafales de vent ≥ 50 km/h, 2003-2024 (21 598 observations horaires relevées, répartition en %), à Aigues-Mortes (source : Météo-France / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : sur la période 2003-2024, à Aigues-Mortes, 28,9 % des rafales de vent ≥ 50 km/h avaient une direction nord (6 238 données horaires ont été concernées par ces rafales).

Observations à Sète

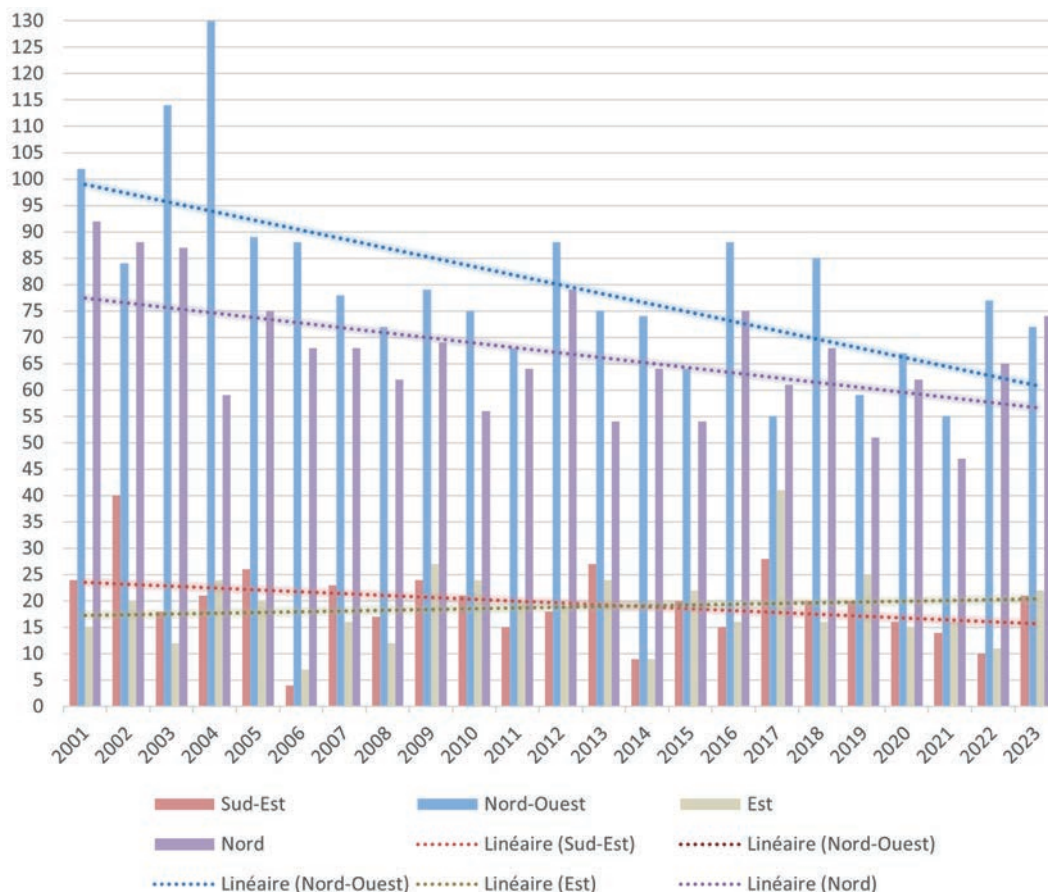
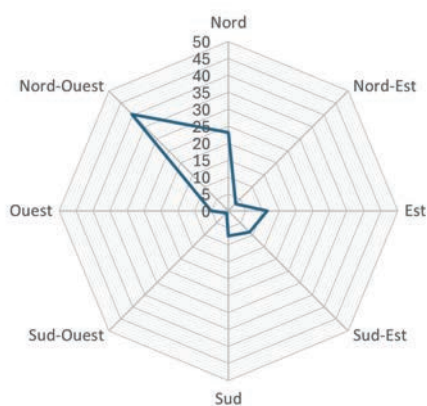


Figure 31 - Évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h (quatre principales directions) à Sète (source : Météo-France / traitement des données : GeographR, 2025).



Direction du vent	%	Nombre de données horaires
Nord	23,1	5 042
Nord-Est	2,9	644
Est	11,4	2 487
Sud-Est	8,8	1 917
Sud	7,4	1 623
Sud-Ouest	0,9	192
Ouest	5,2	1 128
Nord-Ouest	40,3	8 807

Figure 32 - Directions des rafales de vent ≥ 50 km/h, 2001-2024 (21 840 observations horaires relevées, répartition en %), à Sète (source : Météo-France / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : sur la période 2001-2024, à Sète, 23,1 % des rafales de vent ≥ 50 km/h avaient une direction nord (5 042 données horaires ont été concernées par ces rafales).

Observations à Leucate

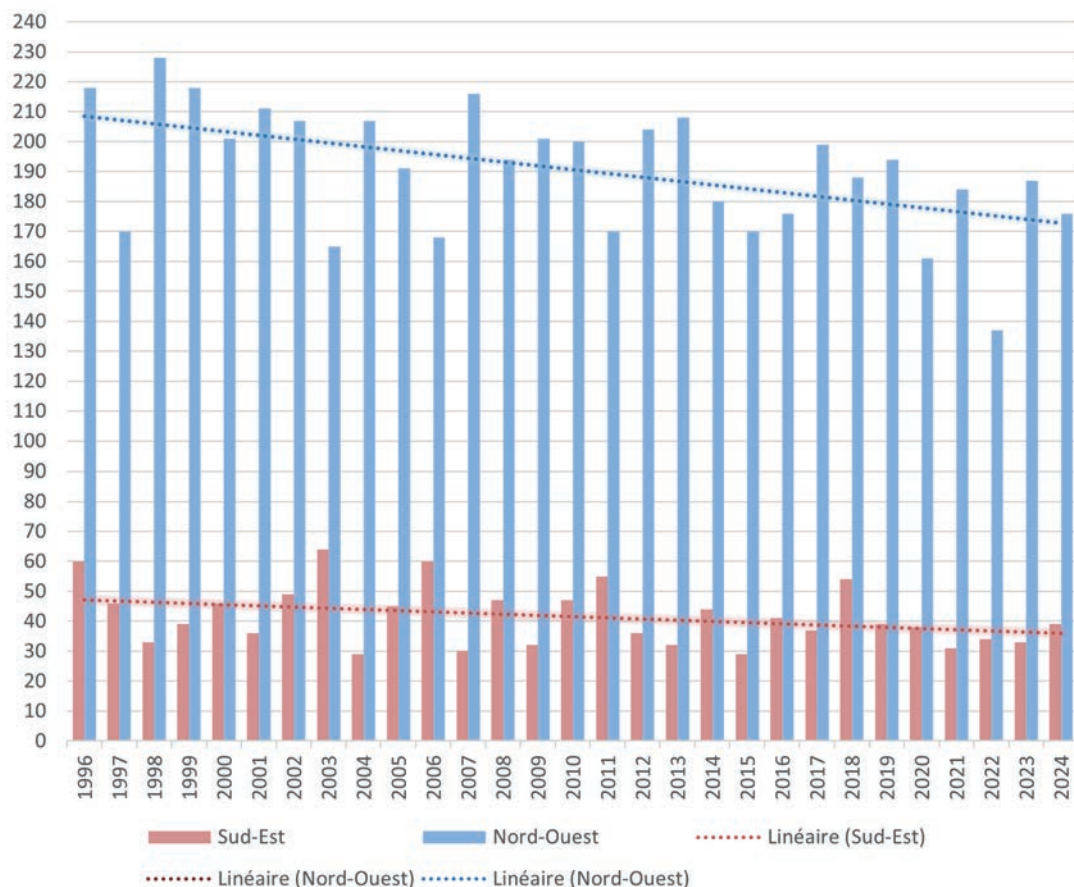
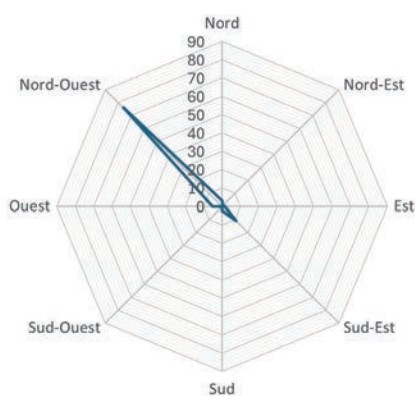


Figure 33 - Évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h (deux principales directions) à Leucate (source : Météo-France / traitement des données : GeographR, 2025).



Direction du vent	%	Nombre de données horaires
Nord	3	2 552
Nord-Est	0,7	579
Est	1,6	1 406
Sud-Est	10,8	9 297
Sud	2,5	2 130
Sud-Ouest	0,1	81
Ouest	5,3	4 535
Nord-Ouest	76	65 317

Figure 34 - Directions des rafales de vent ≥ 50 km/h, 1996-2024 (85 897 observations horaires relevées, répartition en %), à Leucate (source : Météo-France / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : sur la période 1996-2024, à Leucate, 3 % des rafales de vent ≥ 50 km/h avaient une direction nord (2 552 données horaires ont été concernées par ces rafales).

Une possible influence des changements climatiques sur les vents

Ces données Météo-France sur l'évolution du nombre annuel de jours avec rafales ≥ 50 km/h de secteurs dominants (nord, nord-ouest, ouest et sud-est) sur le littoral Occitanie corroborent les résultats de l'étude menée par une équipe européenne sur les changements de la fréquence et de l'intensité du mistral et de la tramontane liée aux conditions climatiques actuelles²⁵. Ce travail atteste de possibles changements dans la fréquence

et l'intensité du mistral et de la tramontane qui seraient liés aux conditions climatiques actuelles.

Sur la période de référence considérée (1981-2010), l'étude dénombre en moyenne 58 jours de mistral par an et 118 jours de tramontane par an. Selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5, et les horizons temporels 2055 et 2085, les évolutions pourraient être les suivantes :

Scénarios	RCP 4.5		RCP 8.5	
	2055	2085	2055	2085
Médiane des anomalies du nombre de jours de mistral par an	+3	+2	+0,6	-0,6
Médiane des anomalies du nombre de jours de tramontane par an	-3,3	-5	-7,2	-13

Tableau 8 - Variations du nombre de jours de mistral et de tramontane par an en fonction de deux scénarios et deux horizons temporels (source : Météo France).

Lecture du tableau : pour le scénario RCP 4.5, le nombre de jours où la tramontane soufflerait diminuerait en moyenne d'un peu plus de 3 jours par an en 2055 et de 5 jours en 2085. Cette diminution moyenne passe à 7,2 jours par an en 2055 et 13 jours par an en 2085 pour le scénario RCP 8.5.

Le vent a un rôle déterminant dans les échanges air-eau des lagunes méditerranéennes. Une baisse de la fréquence et de l'intensité des vents dominants sur le littoral d'Occitanie aurait un impact sur

ces échanges et conduirait à une baisse des concentrations en oxygène dissous (O_2), déjà observée dans une majorité des lagunes²⁶.

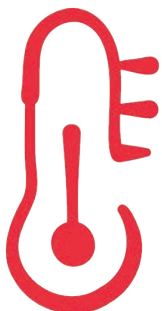
Nombre de jours de tramontane avec rafales ≥ 50 km/h



²⁵ Obermann-Hellhund A., Conte D., Somot S., Zsolt Torma C., Ahrens B., 2017. Mistral and Tramontane wind systems in climate simulations from 1950 to 2100, *Clim Dyn* (2018) 50:693–703 DOI 10.1007/s00382-017-3635-8.

²⁶ Derolez, V., Navarro F., Malet N., Bec B., Simier M., Baragatti M., Bernard I., 2025. Hydrologie et phytoplancton des lagunes méditerranéennes sous pression du changement climatique (2001-2022) (Projet HYPHEAT'Lag). 91 pp.

TEMPÉRATURES



- L'augmentation des températures est déjà une réalité et a amorcé une nette augmentation dans les années 1980.
- Les projections laissent entrevoir une augmentation des températures plus forte en été qu'en hiver, qui s'accroîtra ces prochaines décennies.
- Les extrêmes de températures seront encore plus fréquents à l'avenir, avec une augmentation significative du nombre de jours d'été ($\geq 25\text{ °C}$), de jours chauds ($\geq 30\text{ °C}$), de jours très chauds ($\geq 35\text{ °C}$).
- Les phénomènes extrêmes, comme les canicules et les vagues de chaleur, sont marqués par un allongement de leur durée et de leur intensité.
- Si l'UHL 1 semble moins sujette aux extrêmes de températures (notamment par l'influence du relief pyrénéen), les UHL 8 et 9 présentent à l'inverse des spécificités notables, avec des extrêmes de températures plus marqués et plus fréquents ●



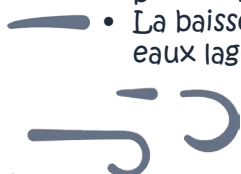
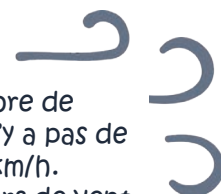
PRÉCIPITATIONS

- Le littoral d'Occitanie est déjà marqué par des étés chauds et secs et des automnes ponctués d'épisodes dits « méditerranéens » ou « cévenols ».
- Les projections de cumuls de précipitations montrent une forte variabilité interannuelle qui se poursuivra quels que soient les scénarios.
- Même si les cumuls moyens de précipitations amorcent une légère baisse au cours des dernières décennies, les projections montrent une tendance à une légère augmentation des cumuls de précipitations en hiver, et à une forte diminution des précipitations en été.
- Une tendance à la hausse du nombre de jours maximal sans précipitations et une réduction du nombre de jours de pluie par an sont aussi mises en évidence.
- Les anomalies, même faibles, amplifient certains phénomènes, tels que l'évapotranspiration, et aggravent des situations déjà critiques sur le territoire : sécheresses, stress hydrique, inondations par ruissellement, etc.
- Le risque de sécheresse augmente à cause des modifications du régime des précipitations, mais il peut aussi être renforcé par des pratiques et des usages qui surexploitent la ressource en eau, ou, de manière plus générale, par une mauvaise gestion de la ressource.
- Avec la diminution de la pluviométrie, les débits des cours d'eau, qui se jettent dans les lagunes, sont plus faibles, ce qui augmente la salinisation des eaux lagunaires, phénomène amplifié par l'évaporation due à une température plus élevée de l'eau ●



VENT

- Sur la période 2003-2024 à Aigues-Mortes, on observe une diminution du nombre de jours de vent de secteur nord (mistral) avec rafales $\geq 50\text{ km/h}$. Par contre, il n'y a pas de changement significatif pour le vent de secteur nord-ouest avec rafales $\geq 50\text{ km/h}$.
- Sur la période 2001-2023 à Sète, on constate une diminution du nombre de jours de vent de secteur nord-ouest avec rafales $\geq 50\text{ km/h}$.
- À Leucate, sur la période 1996-2024, on note la diminution du nombre de jours de tramontane avec rafales $\geq 50\text{ km/h}$.
- Sur ces périodes, les fréquences des vents de secteur sud à sud-est restent stables.
- La baisse de l'intensité du vent (tramontane) entraîne une diminution du brassage des eaux lagunaires, ce qui impacte l'oxygénation de ces eaux ●



INCENDIES

Un risque déjà présent, mais aggravé par les changements climatiques

Au niveau national, 9 feux sur 10 sont d'origine humaine et les changements climatiques représentent un facteur aggravant dans la survenue des incendies. La gestion des feux et leur apparition dépendent de nombreux facteurs, tels que « le type de végétation, la réserve utile en eau des sols, la topographie ou encore les

activités humaines causant des éclosions de feux et celles visant à les combattre »²⁷. Ainsi, les incendies sont des phénomènes d'origine multifactorielle face auxquels les efforts de sensibilisation à destination des usagers des territoires (individus, professionnels, etc.) sont cruciaux pour limiter leur survenue et leur propagation.

Impacts des incendies sur les écosystèmes²⁸

Bien que les incendies puissent avoir un rôle « bénéfique » pour les forêts (**conservation d'espèces** « pyrophytes » qui tirent profit du feu pour se développer comme le Chêne kermès ou le Ciste, **renouvellement d'espèces** des milieux ouverts), les incendies « trop fréquents » et de forte intensité peuvent avoir des conséquences dévastatrices sur les écosystèmes :

- dégradation, voire disparition, de certaines espèces végétales et mortalité parfois élevée de la faune ;
- changement de la structure de la végétation ;
- diminution de la diversité des espèces faunistiques et floristiques ;
- modifications des propriétés physico-chimiques du sol.

Les incendies sont des phénomènes connus sur le littoral d'Occitanie. De nombreux territoires sur le littoral ont été touchés par des incendies au cours des dernières années (feu de Gigean du 18 août 2024 : 310 ha ; feu de Montbazin et Cournonsec du 28 juillet 2025 : 320 ha ; feu de Fabrègues du 5 juillet 2025 : 261 ha ; feu de la Gardiole le 18 août 2024 : 310 ha, feu dans la Narbonnaise en juillet 2025 : 2 100 ha, etc.). L'analyse de l'extension future des zones à risque élevé d'incendie de forêt²⁹ (Météo-France, Inventaire forestier national et ONF) montre que le littoral d'Occitanie est déjà, sur la période 1989-2008, parsemé de nombreuses zones où le risque est élevé, favorisé

par l'évolution de certains paramètres climatiques (températures en hausse, modifications du régime des précipitations et notamment l'allongement des périodes sans pluie, les périodes de sécheresse, etc.).

© Hélène Petit



²⁷ Pimont F., Dupuy J.C., Ruffault J., Rigolot E., Opitz T., Legrand J., Barbero R., 2023. Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21^{ème} siècle : Rapport final. INRAE.

²⁸ Agence régionale de biodiversité d'Occitanie, (2021). Indicateur de pression - surfaces incendiées en Occitanie, 7p.

²⁹ DREAL Occitanie (2025). Atlas de la région Occitanie 2025, 114p.

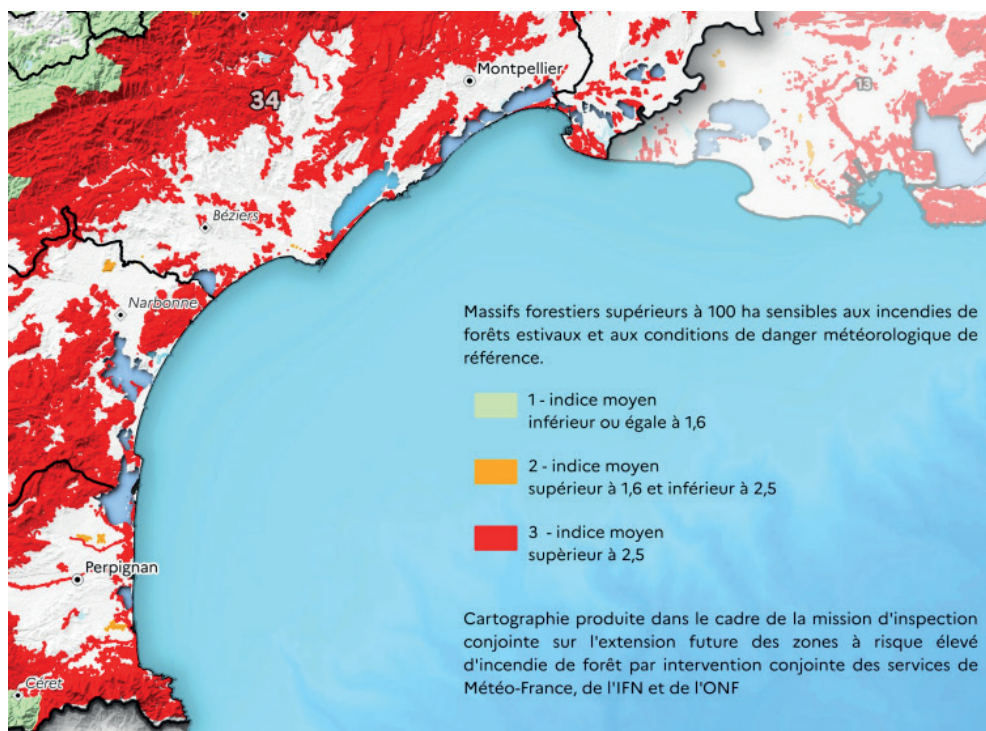


Figure 35 - Zones potentiellement sensibles aux incendies de forêts - Période de référence 1989-2008 (source : DREAL Occitanie).

En parallèle des modifications des paramètres climatiques cités plus haut qui créent des conditions plus favorables à la propagation des incendies, d'autres facteurs (induits par les changements climatiques ou les activités anthropiques) affectent la capacité des forêts à faire face au risque incendie et les rendent plus vul-

nérables : par exemple, le dépérissement des forêts, les maladies, les ravages causés par certaines espèces envahissantes, l'urbanisation et l'artificialisation des sols, etc. Selon l'Inrae, lorsque les arbres « meurent sur pied », cela « multiplie par 5 le risque de départ de feu »³⁰, la masse de combustible étant plus importante.

Le risque « feux de forêt » (source : ONF)

Le risque « feux de forêts » peut être défini comme le croisement entre :

- les **enjeux** : les infrastructures humaines (maisons, routes, tous les biens et personnes...) qui doivent être protégés contre les incendies ;
- le niveau d'**aléa** : « l'intensité de la puissance du feu lors d'un incendie établi », lui-même étant le croisement entre :
 - la **probabilité d'occurrence** (secteur soumis à des départs de feu ou non). Elle est généralement importante à proximité des axes de circulation, des zones d'activité, etc. ;
 - la **combustibilité** des formations végétales ;
 - les **conditions anémométriques** (vitesse et orientation du vent), **topographiques** (pentes et expositions) et **climatiques** (sécheresse).

Les facteurs de propagation des incendies sont multiples : l'inflammabilité et la combustibilité de la végétation, les réserves en eau du sol et de la végétation, la température de l'air et le vent.

³⁰ INRAE, (2024). Le dérèglement climatique attise les risques de feux de forêts.

Une augmentation généralisée du risque sur le territoire

Les conditions propices aux feux de forêt sont mesurées par un niveau d'intensité (IFM ≥ 20 , ≥ 40 , ≥ 60) et un nombre de jours par an. L'indice Feu Météo (IFM) caractérise donc des niveaux de danger : modéré (IFM ≥ 20), élevé (IFM ≥ 40) et très élevé (IFM ≥ 60). Ainsi, plus l'indice est élevé, « plus les conditions météo sont favorables à l'éclosion et à la propagation des feux », voire de feux extrêmes potentiellement dévastateurs. La simulation de l'évolution de l'IFM, à partir de projections climatiques, permet d'appréhender les effets des changements climatiques sur le risque de feux de forêts ([Annexe n°12](#)).

À l'échelle du littoral d'Occitanie, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur la période de référence (1976-2005), était en moyenne de 31,2 jours. Selon les UHL, ce chiffre varie en moyenne entre 26,3 jours (UHL 5) et 36,6 jours (UHL 9). À titre d'exemples plus précis sur des communes du littoral, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 , sur la période de

référence (1976-2005), était de 37 pour le Grau-du-Roi, 31 pour Sète et Port-la-Nouvelle et 37 pour Argelès-sur-Mer, soit environ un mois par an sur les différentes unités géographiques étudiées.

En milieu de siècle, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral Occitanie augmentera en moyenne de 10,4 jours. Selon les UHL, cette augmentation varie en moyenne entre 8,1 jours (UHL 6) et 11,6 jours (UHL 8). À titre d'exemples, en moyenne, le risque de feu sera élevé pendant 51 jours par an au Grau-du-Roi, 42 à Sète comme à Port-la-Nouvelle, et 48 à Argelès-sur-Mer.

En fin de siècle, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral Occitanie augmentera en moyenne de 21,9 jours. Selon les UHL, cette augmentation varie en moyenne entre 18,3 jours (UHL 1) et 24,6 jours (UHL 2). À titre d'exemple, en moyenne, le risque de feu sera élevé pendant 61 jours par an au Grau-du-Roi, 54 à Sète comme pour Port-la-Nouvelle, et 60 à Argelès-sur-Mer.

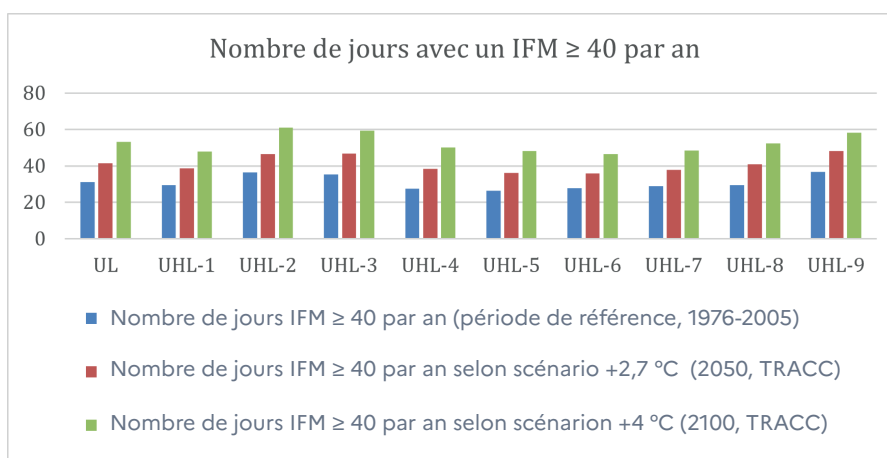


Figure 36 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les 9 UHL selon les projections établies par la TRACC (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du graphique : sur la période de référence (1976-2005), on comptabilise en moyenne 31,2 jours par an présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie. D'ici le milieu du siècle, ce nombre pourrait augmenter de 10,4 jours par rapport à la période de référence pour atteindre 41,6 jours par an au milieu du siècle, et de 21,9 jours pour atteindre 53,1 jours par an d'ici la fin du siècle. La colonne « UL » correspond à la moyenne de toutes les UHL (UHL 1 à UHL 9).

Ainsi, quel que soit le scénario étudié, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 , est en augmentation ou au mieux se stabilise, mais ne présente jamais de baisse significative. Dans la figure 36, les évolu-

tions de l'IFM ≥ 40 sont des évolutions médianes, comprises dans des valeurs hautes et basses estimées par les modèles climatiques régionaux qui traduisent le niveau d'incertitudes. Par exemple, au milieu

du siècle, l'évolution de l'IFM ≥ 40 , à l'échelle du littoral d'Occitanie, serait, dans un scénario optimiste, nulle, et dans un scénario pessimiste, de +21,6 jours par an (contre +10,4 jours en moyenne).

De même à la fin du siècle, l'évolution de l'IFM ≥ 40 pourrait augmenter de +6,4 à +37,3 jours par an (contre +21,9 jours en moyenne) selon les scénarios ([Annexe n°12](#)).

Une saison estivale particulière à risque

L'analyse saisonnière montre que le risque incendie s'étend du printemps à l'automne, avec un pic au cours de la saison estivale. L'analyse de l'évolution de l'IFM ≥ 40 selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 du GIEC, montre une hausse limitée du risque jusqu'au milieu de siècle, qui devient une augmentation notable en fin de siècle dans le cas du scénario socio-économique RCP 8.5.

En été, période la plus à risque, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie atteignait sur la période de référence en moyenne 20,9 jours. Il oscille entre 15,3 jours (UHL 1) et 25,9 jours (UHL 9). Si l'évolution reste limitée dans le cas du scénario RCP 4.5, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 pourrait doubler d'ici la fin du siècle dans le cas du scénario RCP 8.5.

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Nombre de jours IFM ≥ 40 en été, période de référence (1976-2005)	20,9	15,3	21,7	21,9	19,1	18,3	18,9	20,4	22	25,9
Nombre de jours IFM ≥ 40 et anomalie en été, scénario RCP 4.5, 2055	27,8 (+6,9)	20,8 (+5,5)	28 (+6,3)	28,6 (+6,7)	27 (+7,9)	24,9 (+6,6)	24,5 (+5,6)	26,8 (+6,4)	29,9 (+7,7)	33,4 (+7,5)
Nombre de jours IFM ≥ 40 et anomalie en été, scénario RCP 4.5, 2085	28,9 (+7,7)	21,5 (+6,2)	29,1 (+7,4)	29,8 (+7,9)	27,3 (+8,2)	26,1 (+7,8)	25,4 (+6,5)	27,6 (+7,2)	30,4 (+8,4)	34 (+8,1)
Nombre de jours IFM ≥ 40 et anomalie en été, scénario RCP 8.5, 2055	30,4 (+9,5)	22,5 (+7,2)	29,7 (+8)	31 (+9,1)	29,5 (+10,4)	27,8 (+9,5)	27,3 (+8,4)	29,4 (+9)	33,3 (+11,3)	36,5 (+10,6)
Nombre de jours IFM ≥ 40 et anomalie en été, scénario RCP 8.5, 2085	39,4 (+18,5)	29,6 (+14,3)	40,6 (+18,9)	40 (+18,1)	38,3 (+19,2)	37,8 (+19,5)	35,7 (+16,8)	38,4 (+18)	42,4 (+20,4)	44,8 (+18,9)

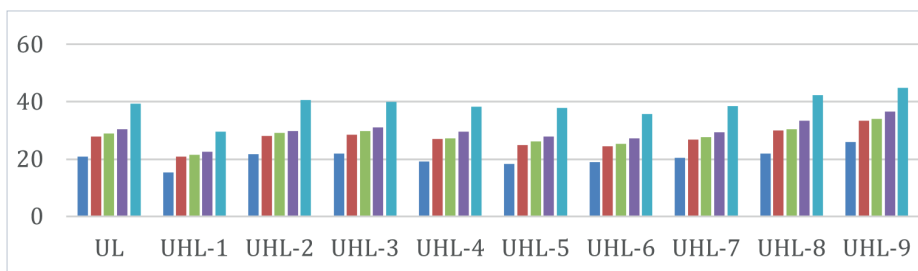
Tableau 9 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et les 9 UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : sur la période de référence (1976-2005), on comptabilise, à l'échelle du littoral d'Occitanie, un total de 20,9 jours présentant un IFM ≥ 40 pendant l'été (juin, juillet et août). Dans le cas du scénario RCP 4.5, à l'horizon 2055, toujours sur la saison estivale, ce nombre de jours pourrait atteindre 27,8 jours (augmentation de 6,9 jours). La colonne « UL » correspond à la moyenne de toutes les unités hydrolittorales (UHL 1 à UHL 9). Les anomalies sont indiquées entre parenthèses.

Au printemps, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie, sur la période de référence (1976-2005), atteignait en moyenne 4,1 jours. Il oscille entre 2,8 jours (UHL 4) et 5,3 jours (UHL 9). En automne, le nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie, sur la période de référence (1976-2005),

atteignait en moyenne 5,2 jours. Il oscille entre 4,1 jours (UHL 8) et 6,9 jours (UHL 3). L'augmentation du nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur ces deux saisons pourrait augmenter entre 3 et 4,6 jours au printemps, et entre 3,6 jours et 6,2 jours en automne.

L'analyse de l'IFM pendant l'hiver n'est pas proposée par les modèles : pendant cette période, le risque semble moindre. Toutefois, ce constat est à nuancer, car

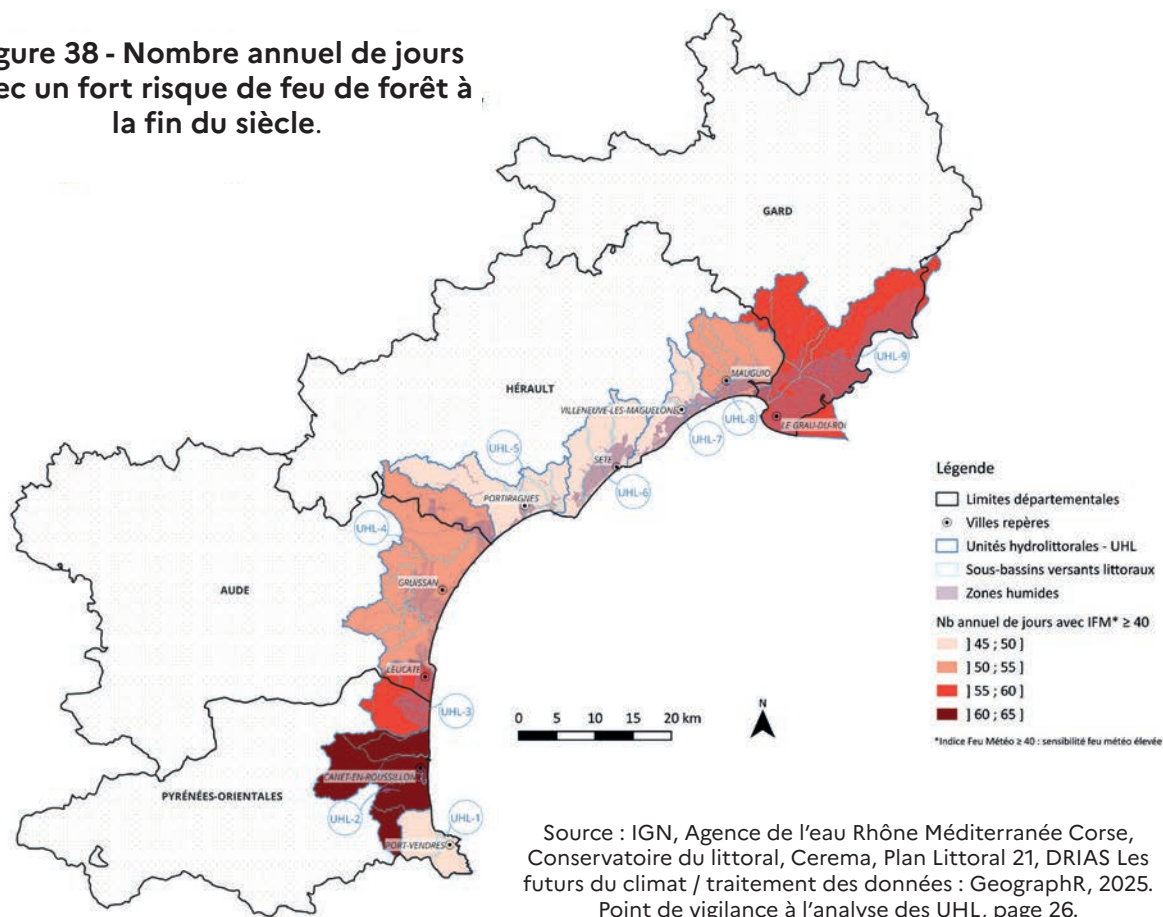
des feux hivernaux ne seront pas à exclure selon les conditions météorologiques des mois précédents.



- Nombre de jours IFM ≥ 40 en été (période de référence, 1976-2005)
- Nombre de jours IFM ≥ 40 (scénario RCP 4.5, 2055)
- Nombre de jours IFM ≥ 40 (scénario RCP 4.5, 2085)
- Nombre de jours IFM ≥ 40 (scénario RCP 8.5, 2055)
- Nombre de jours IFM ≥ 40 (scénario RCP 8.5, 2085)

Figure 37 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et les 9 UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

Figure 38 - Nombre annuel de jours avec un fort risque de feu de forêt à la fin du siècle.



MONTÉE DE LA MER ET EFFETS SUR LA BANDE CÔTIÈRE

Avec la montée des eaux et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes, les milieux littoraux sont exposés à des risques accrus de submersion marine et d'érosion côtière, des processus naturels renforcés par l'action des

hommes (construction d'ouvrages tels que des digues ou brise lames fixant localement le trait de côte ou perturbant les mouvements sédimentaires, apports de sable, etc.).

Trait de côte, bande côtière ou érosion côtière ?

Le trait de côte, tel que défini dans la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte 2025 - 2030 (SNGITC), désigne la limite entre la terre et la mer. Son recul est un enjeu majeur pour l'aménagement du territoire et l'adaptation au changement climatique.

« La bande côtière est une zone plus large qui englobe le trait de côte, ainsi que les espaces terrestres et maritimes situés à proximité. Son étendue varie en fonction des enjeux étudiés (écologiques, économiques, sociaux) et peut s'étendre sur plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres et dans les espaces maritimes. La gestion de la bande côtière vise à prendre en compte l'ensemble des interactions entre l'environnement, les activités humaines et les dynamiques naturelles. »³¹

L'érosion côtière se définit comme l'aléa côtier par lequel les sols situés en bordure de mer perdent de la matière et se déplacent sous l'action des eaux, du vent ou de la glace. Il est généralement admis que l'élévation du niveau de la mer accélère et aggrave l'érosion côtière. On distingue deux types d'érosion côtière : l'« érosion verticale » et l'« érosion horizontale ».³²

La modification de la bande côtière, l'érosion accélérée des plages, la destruction des écosystèmes côtiers et littoraux et la salinisation de terres littorales sont des conséquences déjà visibles à l'heure actuelle.

En 2003, l'érosion était déjà constatée sur le littoral Languedoc-Roussillon par la Mission interministérielle d'aménagement du littoral Languedoc-Roussillon :

- le littoral gardois a la plus grande dynamique sédimentaire. En érosion à l'est, il est en accrétion à l'Espiguette. Il est en deuxième place derrière l'Hérault concernant la proportion du linéaire artificialisé. 35 % du linéaire est en érosion et 7 % en érosion forte ;
- le littoral héraultais présente une érosion chronique qui menace les lidos étroits et des enjeux importants. Une

grande partie du linéaire est artificialisé avec des ouvrages portuaires comme à Sète et Agde et des ouvrages de protection contre l'érosion, notamment à Frontignan, Carnon, Palavas où 21 % du linéaire est en érosion et 11 % en érosion forte ;

- le littoral audois est moins affecté par l'aléa érosion, mais c'est une région particulièrement vulnérable à l'aléa submersion ou inondation en raison de morphologies basses et d'un cumul des effets de surcotes et de crues lors des tempêtes. 14 % du linéaire est en érosion ;
- le littoral sableux catalan présente une alternance de zones en érosion et en accrétion, mais l'épuisement des sources de sédiments peut aggraver l'aléa érosion à l'avenir, 12 % du linéaire étant en érosion et 3 % en érosion forte.

³¹ Ministère de la Transition écologique (2025). Adapter la bande côtière au changement climatique Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte 2025-2030. Consultation du public, 55p.

³² Voir [Glossaire](#).

D'après l'indicateur national de l'érosion côtière produit par le Cerema, publié en 2022 et élaboré dans le cadre de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, les départements du Gard et de l'Hérault se situent parmi les cinq départements de France hexagonale à posséder au moins 50 % de leurs côtes en recul. Selon une autre étude du Conseil départemental de l'Hérault et de l'EID

Quand la mer monte

Enjeu majeur pour les zones littorales, l'érosion côtière est largement analysée. Les estimations indiquent un recul de la bande côtière de l'ordre de 59 m à échéance 2100 sur certains secteurs du Petit-travers (Lido de l'Or) à Mauguio-Carnon³⁵. D'autres études³⁶ prévoient qu'environ 60 % du littoral du Languedoc-Roussillon sera en érosion à l'horizon 2100, particulièrement au nord-est d'Agde, jusqu'à l'Espiguette où les aléas sont les plus importants.

Dans la continuité des études produites, une étude de vulnérabilité du littoral d'Occitanie aux effets du changement climatique est en cours de réalisation à l'échelle régionale, par les partenaires du Plan Littoral 21. Elle permettra notamment de compléter la partie sur les aléas des phénomènes littoraux.

Dans le cadre des travaux en cours pour la définition de la prochaine stratégie française « énergie-climat », le BRGM a élaboré un document de référence³⁷ qui précise la trajectoire d'élévation du niveau de la mer sur les côtes françaises selon la TRACC. Ce scénario correspond à un niveau de réchauffement climatique

Méditerranée parue en 2021, 62 % du littoral héraultais présenterait une évolution négative³³.

À l'échelle du littoral d'Occitanie, les observations passées du niveau marin montrent une élévation relative de l'ordre de 2 à 3 mm/an ces deux dernières décennies³⁴ ce qui confirme la tendance des modèles d'échelle globale.

global de 3 °C en 2100 par rapport à la période préindustrielle 1850-1900.

En France, en moyenne, pour un réchauffement climatique de +3 °C par rapport à la période de référence 1995-2014, l'élévation moyenne du niveau de la mer serait de l'ordre de :

- 25 cm [15 ; 35] en 2050 ;
- 65 cm [45 ; 85] en 2100 ;
- 85 cm [65 ; 110] en 2120.

Ces valeurs peuvent varier d'une dizaine de centimètres selon les régions, et s'ajoutent aux mouvements verticaux des sols, rarement étudiés et pris en compte pour évaluer l'élévation côtière. Cela nécessite une étude dédiée et locale à l'aide de données spécifiques, notamment satellitaires³⁸. Il est à noter également que le niveau de la mer continuera à augmenter, même si les émissions de GES dans l'atmosphère se stabilisent.

Une étude du BRGM réalisée en 2024³⁹, s'appuyant sur le dernier rapport du GIEC et qui repose sur une approche statistique de l'évolution du niveau des plus hautes marées, vise à quantifier l'exposition à l'érosion et à l'inondation permanente

³³ Convention annuelle EID, Conseil Départemental de l'Hérault, (2021). Synthèse des données sur l'érosion du trait de côte pour l'ensemble du département de l'Hérault – Taux d'évolution du trait de côte sur la période 2009-2020, 23p.

³⁴ Yates-Michelin, M. ; Le Cozannet, G. et Balouin, Y., 2010 : Etat des connaissances sur les effets potentiels du changement climatique sur les aléas côtiers en région Languedoc- Roussillon ; Janvier 2011 ; 83 p. ; 26 Ill. ; 2 annexes.

³⁵ Desmazes, F., Maspataud, A., Elineau, S., Billy, J., Le Cozannet, G., (2019). Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer sur l'aléa recul du trait de côte : projections probabilistes sur deux sites métropolitains. Rencontre SHF - Littoral et changement climatique, Paris, France. ffhal-02360451.

³⁶ Artelia, 2011. Actualisation de l'aléa érosion sur le littoral du Languedoc-Roussillon. Rapport N1713060, 78 p.

³⁷ BRGM (2025). Scénarios de référence pour l'élévation du niveau de la mer. Rapport final V4. BRGM/RP-74351-FR, 69 p., 8 Fig., 7 Tab., 4 Ann.

³⁸ Thiéblemont, R., Le Cozannet, G., Nicholls, R. J., Rohmer, J., Wöppelmann, G., Raucoules, D., et al. (2024). Assessing current coastal subsidence at continental scale: Insights from Europe using the European Ground Motion Service. *Earth's Future*, 12, e2024EF004523.

³⁹ Thiéblemont, R., le Cozannet, G., Rohmer, J., Negulescu C., Philippenko X., Lujendijk A., Calkoen F., Nicholls R. J., (2024). Sea-level rise induced change in exposure of low-lying coastal land: implications for coastal conservation strategies. *Anthropocene Coasts* 7, 8.

des terrains du Conservatoire du littoral. Cette étude conclut que l'élévation du niveau de la mer montre peu de différences en fonction des scénarios en 2050 (l'élévation serait comprise entre +20 et +25 cm), soit l'équivalent de l'évolution entre 1880 et 2024. Cependant, la divergence entre les scénarios est plus prononcée en 2100, avec des différences régionales en France. Avec la prépondérance de côtes sableuses caractérisées par des lidos et un trait de côte très mobile, l'augmentation de l'exposition des parcelles protégées

en Occitanie est particulièrement importante dans le pallier de 0 à 1 mètre d'élévation du niveau marin, puis évolue peu au-delà d'un mètre d'élévation, tandis qu'en Bretagne, majoritairement constituée de côtes rocheuses, l'augmentation de l'exposition des parcelles protégées augmente de manière linéaire, mais dans des proportions moindres ([Annexe n°13](#)). Pour la TRACC, Port-Vendres est l'unique port de référence pour le littoral de la région Occitanie.

	Port-Vendres
Élévation moyenne en cm (Période de référence 1995-2014)	0
Élévation moyenne en cm en 2050 [Amplitude possible de l'élévation, en cm]	23 [13 ; 34]
Élévation moyenne en cm en 2100 [Amplitude possible de l'élévation, en cm]	60 [46 ; 81]

Tableau 10 - Prévision de l'élévation du niveau de la mer en cm à Port-Vendres en 2050 et 2100 selon la TRACC (source : BRGM). Lecture du tableau : en 2050, l'élévation moyenne du niveau moyen de la mer sera de +23 cm par rapport à la période de référence (1995-2014). L'élévation moyenne est de 23 cm, mais la fourchette d'incertitude se situe entre +13 à +34 cm.

Le recul du trait de côte peut être événementiel, amplifié par les phénomènes de submersions marines générées par des événements extrêmes. Ces submersions marines peuvent être permanentes ou temporaires. Ces dernières sont difficiles à prévoir, car elles résultent de la conjonction de plusieurs facteurs : la chute de la pression atmosphérique, la forte houle venant du large et le vent marin, mais aussi la géomorphologie du littoral, influent fortement sur ce phénomène. L'altimétrie basse du littoral occitan favorise ce phénomène.

La submersion marine est un phénomène naturel d'incursion de l'eau de mer vers l'intérieur des terres, indépendant de la marée, se déroulant sur des échelles de temps variables de quelques heures à quelques jours. Cette augmentation du niveau marin est appelée surcote.

On observe différents types de submersion :

- la submersion par formation de brèches, notamment sur un ouvrage ou suite à l'érosion progressive des cordons dunaires par le vent ou par l'agression de la houle ;
- la submersion par débordement ;
- la submersion par franchissement par « paquets de mer » (effet du déferlement des vagues).

L'aléa de référence pour le risque de submersion marine sur le littoral occitan correspond à une inondation centennale dont la cote est estimée à 2,00 m NGF⁴⁰. Cette valeur a été déterminée dans le cadre des campagnes d'acquisition de données par laser aéroporté topobathymétrique (LIDAR) réalisées par la DREAL Languedoc-Roussillon depuis 2009

⁴⁰ Nivellement Général de la France : mesure précise de l'altitude d'un point par rapport au niveau moyen de la mer.

sur toute la côte sableuse du golfe du Lion, les dernières données disponibles datant de 2014. Elle tient compte des niveaux historiques à l'échelle du golfe du Lion et des effets locaux comme la houle, et de différents processus physiques conduisant à l'élévation du niveau marin lors des tempêtes. En fonction de cette valeur de 2,00 m NGF, l'aléa se traduit par des zones d'aléa « modéré » (terrains dont l'altitude est comprise entre 1,50 et 2,00 m NGF) et « fort » (terrains dont l'al-

titude est inférieure à 1,50 m NGF). Dans le cadre de l'élaboration du Plan de prévention des risques submersion marine, le niveau marin de référence 2100 à prendre en compte pour le littoral du golfe du Lion est de + 2,40 m NGF. Ce niveau marin de + 2,40 m NGF s'applique également aux étangs côtiers lorsqu'il existe une connexion hydraulique avec la mer, un lido de faible largeur et si des phénomènes de bascule d'étangs sont connus.

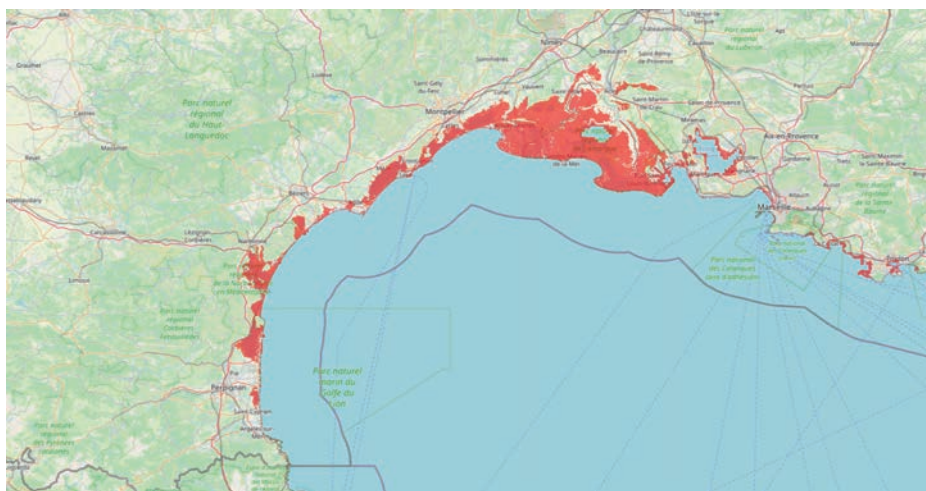


Figure 39 - Zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute avec une élévation du niveau marin de 1 mètre (source : BRGM, GIEC).

Plusieurs rapports et études s'accordent sur une même projection d'évolution :

- augmentation de la fréquence des événements extrêmes liés au niveau de la mer⁴¹ ;
- augmentation d'un facteur 10 à 100 de la fréquence de submersion en 2100⁴² ;
- multiplication par 4 des superficies concernées par la submersion récurrente en Occitanie^{43,44}.



⁴¹ GIEC, 2019. Résumé à l'intention des décideurs, Rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique [sous la direction de H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama et N. M. Weyer]. 34 p.

⁴² GIEC, 2014. Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

⁴³ Serrand M., 2013. MISEEVA. Méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité de la zone côtière du Languedoc-Roussillon face à la submersion marine : évaluation d'indicateurs de vulnérabilité socioéconomiques et environnementaux. Rapport final. BRGM/RP-60980-FR. 160 p., 32 fig., 5 tab., 11 ann.

⁴⁴ RECO, 2021. Cahier Régional Occitanie sur les Changements Climatiques, édition 2021. 270 p.

SALINISATION

Une menace croissante sous l'influence de multiples facteurs

L'une des conséquences de l'augmentation du niveau de la mer est la salinisation des zones à proximité immédiate de la mer et des lagunes, mais aussi des zones connectées à ces milieux par le réseau hydrographique, qu'il soit naturel ou artificiel. Les nappes d'eau souterraines, lorsqu'elles sont proches de la mer, sont également impactées. Le phénomène de salinisation est amplifié par les périodes de sécheresse avec des niveaux bas des nappes et les pompages excessifs dans les aquifères⁴⁵.

Ces intrusions salines sont également favorisées par la diminution des débits

des fleuves aux embouchures. L'eau salée peut ainsi pénétrer loin dans les terres et s'infiltrer dans les nappes adjacentes aux fleuves. À titre d'exemple, l'avancée du biseau salé peut saliniser les terres jusqu'à 12 km de la mer⁴⁶.

La vulnérabilité des aquifères est liée à de nombreux facteurs, notamment le type d'aquifère (poreux, lamellé...), leurs propriétés hydrodynamiques (homogène, hétérogène), et également à des facteurs externes (facteurs anthropiques, proximité géographique ou non d'étendues d'eau saumâtre...).

Le biseau salé

L'eau douce a une densité plus faible ($\rho = 1000 \text{ g/l}$) que l'eau salée ($\rho = 1025 \text{ g/l}$). Lorsque les aquifères littoraux se retrouvent en contact avec l'eau salée d'origine marine, les eaux ne peuvent pas se mélanger du fait de leur différence de densité. L'eau salée passe sous l'eau douce formant un biseau appelé « biseau salé ».

La salinisation peut être :

- « instantanée » lors de submersion marine, ce qui concerne déjà de nombreuses zones humides ;
- « inertielle » via une intrusion (progression) du biseau salé.

La vulnérabilité des aquifères aux aléas climatiques a été évaluée en 2011⁴⁷ sur onze grands aquifères du littoral d'Occitanie grâce à la méthode GALDIT, une démarche basée sur la cartographie intégrant la notion de remontée du niveau marin et combinant six paramètres (propriétés hydrauliques des aquifères (type d'aquifère, conductivité hydraulique, épaisseur, impact actuel de l'intrusion) et localisation (profondeur de la nappe, distance à la côte). Cette analyse a montré que neuf des aquifères évalués présentent une forte vulnérabilité. D'est en ouest, les entités hydrologiques et masses

d'eau (FRDG) sont :

- FRDG 504 : limons et alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de la Camargue ;
- FRDG 102 : alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète ;
- FRDG 160 : calcaires jurassiques pli W Montpellier et formations tertiaires, unité Thau Monbazin-Gigean Gardiol ;
- FRDG 159 : calcaires jurassiques pli ouest de Montpellier - unité Plaisan-Villeveyrac ;
- FRDG 311 : alluvions de l'Hérault ;
- FRDG 316 : alluvions de l'Orb et du Libron ;
- FRDG 530 : formations tertiaires BV Aude et alluvions de la Berre hors BV Fresquel ;
- FRDG 351 : alluvions quaternaires du Roussillon ;
- FRDG 243 : multicouche pliocène du Roussillon.

⁴⁵ Werner A. D., Simmons C. T., 2009. Impacts of sea level rise on sea water intrusion in coastal aquifers. *Ground Water* 47 (2) : 197-204.

⁴⁶ FNE Occitanie-Méditerranée, 2025. Guide « La salinisation »

⁴⁷ Dörfliger, N., Schomburgk, S., Bouzit, M., Petit, V., Caballero, Y., Durst, P., Douez, O., Chatelier, M., Croiset, N., Surdyk, N. (2011). Montée du niveau marin induite par le changement climatique : Conséquences sur l'intrusion saline dans les aquifères côtiers en Métropole. Rapport intermédiaire, BRGM RP-60829-FR, 302.

Bien que la vulnérabilité du littoral d'Occitanie soit avérée, la littérature recense peu d'études analysant l'évolution de la salinisation des eaux souterraines et des masses d'eau et l'avancée du biseau salé liées au changement de conditions climatiques.

En Camargue (UHL 9), le phénomène de salinisation des sols et des aquifères est bien connu et constitue un enjeu majeur intégré dans plusieurs documents de gestion : le schéma d'aménagement et gestion de l'eau (SAGE) Camargue gardoise, à travers le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD), avec une fiche action « Anticiper les effets des changements globaux (dont les changements climatiques) et préparer l'adaptation du territoire » qui souligne cette salinisation⁴⁸.

À l'instar des autres territoires du littoral d'Occitanie, la salinisation est multifactorielle, mais située entre l'embouchure du Petit Rhône et du Rhône, le débit de ces deux fleuves impacte l'alimentation en eau douce :

- le débit estival moyen du Rhône a baissé de 7 % entre 1960 et 2020, dans son secteur nord, à la sortie du lac Léman ;
- la diminution atteint 13 % à Beaucaire et en Camargue dans son secteur sud.

Une étude de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse indique une tendance à l'accélération du phénomène, avec une baisse du débit de 20 %, à prévoir au cours des trente prochaines années.

La salinité de plusieurs cours d'eau et canaux à proximité des réserves naturelles régionales (RNR) du Scamandre et de Mahistre et Musette (UHL 9) a été suivie depuis le début des années 2000 dans une démarche régionale de connaissance approfondie des milieux lagunaires via le réseau FIL-MED (Forum interrégional des lagunes méditerranéennes⁴⁹). Les deux zones choisies sont le canal Capette Sud, qui provient du Petit Rhône et alimente la réserve du Scamandre, et le chenal de la Murette, qui est le chenal le plus proche de la RNR de Mahistre et Musette.

Les figures ci-après montrent que sur le canal Capette Sud (UHL 9), l'évolution de la salinité n'a pas montré de tendance observable. La salinité moyenne annuelle est toujours inférieure à 1 g/litre. Une diminution est observée ces cinq dernières années avec une salinité avoisinant les 0,35 g/l.

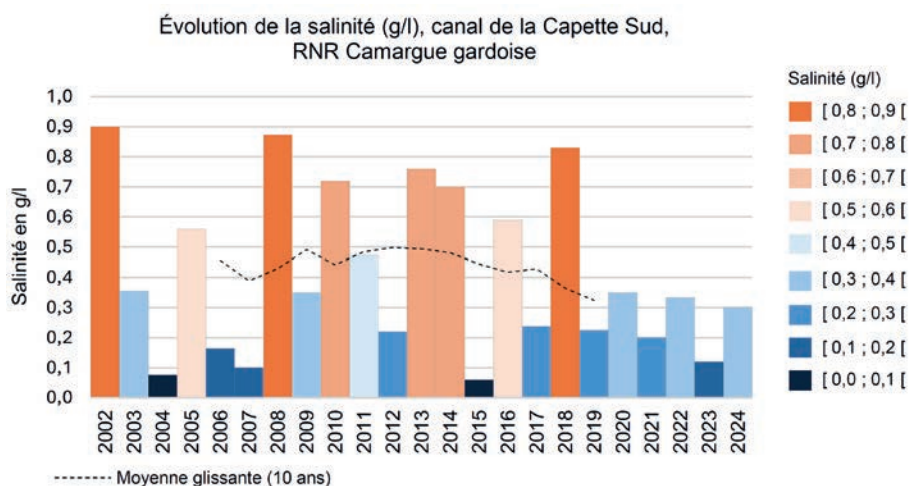


Figure 40 - Évolution de la salinité sur le canal Capette Sud en grammes par litre (source : SMCG via le programme FIL-MED).

⁴⁸ Lalauze C. et Dumaine L., 2024. Récit Climatique Réserve Naturelle Régionale du Scamandre Réserve Naturelle Régionale de Mahistre et Musette Projet d'adaptation au changement climatique des RNR d'Occitanie, Syndicat Mixte Camargue Gardoise, 63 p.

⁴⁹ Le réseau FIL-MED a commencé à être coordonné par le Pôle-relais lagunes méditerranéennes depuis le début des années 2000, avec l'apport d'outil de bancarisation et de consultation des données (BDD FILMED). Le suivi est toujours en cours à l'échelle de la façade et s'est même amplifié avec le temps.

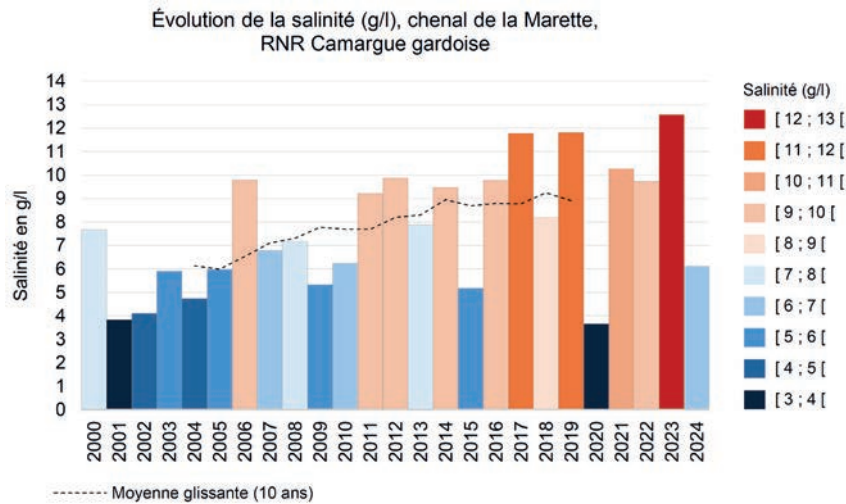


Figure 41 - Évolution de la salinité (g/l) sur le chenal de la Murette
(source : SMCG via le programme FIL-MED).

Sur le chenal de la Murette (UHL 9), une tendance à la hausse a été observée. La salinité moyenne est, sur la période 2000-2023, de 7,8 g/l contre 0,4 g/l pour Capette Sud (Camargue Gardoise). L'évolution de la salinité des eaux souterraines au niveau d'une mare appelée

« Mare Pélo », située sur le site du Bagnas (UHL 6), a été suivie par relevés piézométriques. Le graphique ci-dessous indique une augmentation de la salinisation de ces eaux souterraines ces dix dernières années.

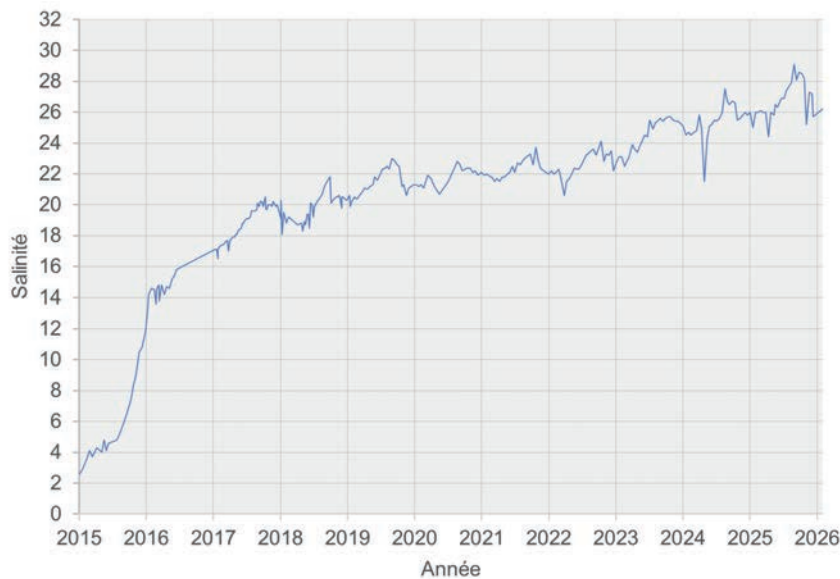


Figure 42 - Évolution de la salinité des eaux souterraines (en g/l) au droit d'une mare, appelée « Mare Pélo » sur le site du Bagnas depuis 2015 (source : ADENA).

La modification des habitats et des espèces associées peut être radicale sous l'effet du sel. La mosaïque des habitats caractéristiques des milieux humides littoraux sera impactée par la salinisation ce qui constitue un enjeu prioritaire pour la gestion de l'eau des sites du Conserva-

toire du littoral.

À ce sujet, le pôle-relais lagunes méditerranéennes tient à jour une synthèse bibliographique sur la salinisation des lagunes méditerranéennes et leurs milieux humides périphériques, itérative et disponible sur son site internet.

Les roselières, une espèce « parapluie » du littoral d'Occitanie vis-à-vis de la salinisation

La bonne santé des roselières dépend grandement des apports en eau douce, ce qui rend cette espèce très vulnérable à l'augmentation de la salinisation liée aux changements climatiques. L'exigence écologique particulière des roselières doit être prise en compte dans les années à venir qui seront marquées par une modification du trait de côte, avec des submersions marines des zones humides littorales et la remontée du biseau salé. Ces deux facteurs impactent l'avenir de cette espèce en Occitanie.

Projet Roselières littorales d'Occitanie (2019-2022)

Le projet Roselières littorales d'Occitanie est porté par l'ADENA qui s'est engagée dans une stratégie de conservation à long terme des roselières littorales d'Occitanie, indicatrices de l'avancée du biseau salé, de la salinisation des sols et des nappes. Cette initiative a permis de réaliser un état des lieux exhaustif, d'élaborer un protocole de suivi harmonisé intégré dans un guide technique, et d'évaluer les risques climatiques pesant sur ces habitats. Les principaux objectifs visent à accompagner les gestionnaires dans l'utilisation des outils du guide technique et d'explorer des solutions novatrices pour faire face aux défis environnementaux à venir.

Vingt-neuf roselières du littoral ont été diagnostiquées. Une analyse de leur vulnérabilité révèle que 55 % des roselières seront impactées de manière permanente (augmentation de 40 cm du niveau de la mer) ou récurrente (+70 cm en période de tempête) dès la période 2030-2050⁵⁰. Par ailleurs, les projections de submersion fournies par le BRGM font également craindre une perte de la surface de cet habitat et une perte de la continuité.

La poursuite des suivis par relevés piézométriques de l'évolution de la salinisation des nappes, en lien avec les changements climatiques et l'augmentation du niveau de la mer, est envisagée. Elle pourrait donner naissance à un observatoire sur le littoral.

Les aquarelles réalisées par Serge Müller en 2023 illustrent la progression de la saunerie sur le Petit Bagnas.

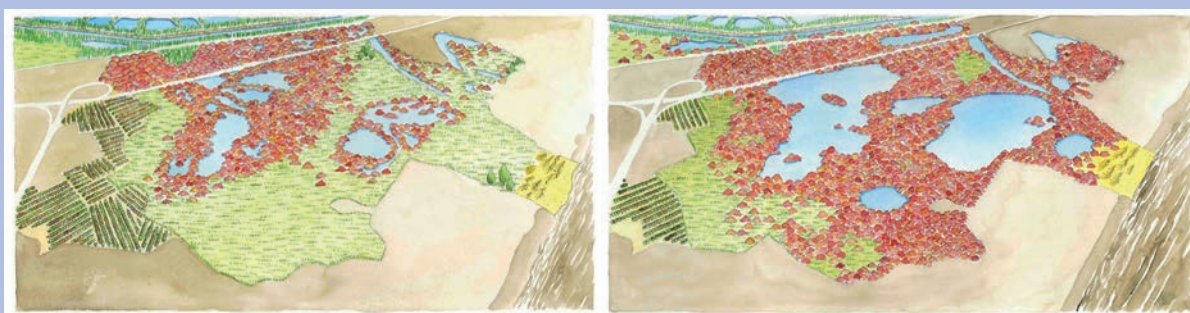


Figure 43 - À gauche, le Petit Bagnas aujourd'hui, à droite, Le Petit Bagnas à échéance 2100 © Serge Müller, 2023 (source : ADENA).

⁵⁰ Palvadeau, E., Fleury, P., Valentini, N. (2021). Vers une stratégie de conservation à long terme des roselières littorales d'Occitanie - Rapport Axe 3 - Volet hydrogéologique et volet Submersion. Rapport final. BRGM/RP-70715-FR, 127 p.

INCENDIES

- Le risque incendie est déjà un enjeu majeur pour les territoires du littoral d'Occitanie.
- Avec un climat plus chaud et plus sec, induisant des périodes de chaleur et de sécheresse plus fréquentes et longues, le risque d'occurrence et de propagation des feux augmente.
- La période propice aux feux de forêt s'étend aussi plus longuement, démarrant au printemps et ne s'achevant qu'à l'automne.
- Le nombre de jours au cours desquels le niveau de danger sera élevé pourrait presque doubler par rapport à la période de référence, avec une vulnérabilité accrue pendant la période estivale.
- L'augmentation du nombre de jours avec un JFM élevé signifie que le risque augmente pour tous les types de feux (feu de broussaille, feu extrême...).
- Le risque d'incendie en hiver, bien que limité, ne sera pas négligeable à l'avenir.
- Bien qu'ils puissent jouer un rôle dans le fonctionnement des forêts, les incendies, plus fréquents et plus intenses, auront des effets néfastes sur les écosystèmes ●



LITTORAL

- Le littoral d'Occitanie, caractérisé par des côtes sableuses de très faible altitude, est déjà soumis à l'érosion côtière, particulièrement sur la partie est (littoral gardois et héraultais).
- L'élévation moyenne du niveau de la mer à Port-Vendres, port de référence pour la TRACC, pourrait atteindre 23 cm en 2050 et 60 cm en 2100, mais les incertitudes sont grandes avec des niveaux d'élévation variables selon les simulations : 13 à 34 cm en 2050 et 46 à 81 cm en 2100, par rapport à la période de référence 1995-2014.
- Sur le littoral d'Occitanie, les superficies concernées par la submersion marine récurrente pourraient être multipliées par 4 et la superficie des zones submergées de manière permanente pourrait atteindre près de 50 km² en 2100.
- L'élévation du niveau marin contribue à modifier les milieux littoraux (intrusions salines dans des aquifères côtiers, modifications des conditions physico-chimiques des milieux, etc.) qui affecteront la biodiversité côtière.
- L'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes soumettront les milieux littoraux à des risques accrus d'érosion côtière et de submersion marine ●

SALINISATION



- Le processus de salinisation des sols et des masses d'eau côtières résulte de plusieurs phénomènes (évolution du biseau salé, élévation du niveau de la mer, submersion marine, etc.).
- Face aux changements climatiques, la vulnérabilité des aquifères du littoral d'Occitanie est avérée, les taux de sel pouvant augmenter lors des périodes de sécheresse.
- Les zones humides, les lagunes et les aquifères côtiers sont également touchés par des modifications d'espèces végétales et animales causées par la salinisation des milieux.
- La salinisation des zones humides impactera la mosaïque des milieux associés ●



LES LAGUNES MÉDITERRANÉENNES : DES ÉCOSYSTÈMES SOUS PRESSION

Le Projet HYPHEAT'Lag⁵¹ relatif aux impacts du changement climatique sur l'hydrologie et les communautés phytoplanktoniques des lagunes méditerranéennes a fourni un bilan des connaissances scientifiques sur le changement climatique régional et les tendances observées de 2001 à 2022, ainsi qu'une identification des facteurs discriminants des lagunes vis-à-vis de la pression du changement climatique et de la pression trophique. Les données analysées ont été récoltées, en régions Occitanie, Provence Alpes-Côte d'Azur et Corse, sur le climat (5 stations), les débits des principaux cours d'eau (9 stations) et les suivis estivaux lagunaires (22 stations).

Les analyses ont montré une baisse de l'intensité du vent, plus particulièrement dans la plaine du Roussillon où la tramontane domine. Le vent étant le principal moteur du renouvellement des eaux lagunaires et de leur oxygénation, la qualité des eaux est impactée du fait d'un brassage moindre. Les concentrations en oxygène affichent une tendance à la baisse pour 68 % des stations.

Une tendance à la hausse des températures de l'eau à partir de 2011-2013 a été observée sur la majorité des stations suivies. Et pour un tiers des lagunes, cette augmentation a été monotone (constante, sans fluctuation), atteignant des hausses de 2 à 3 °C en période estivale, qui se traduit par le dépassement des seuils critiques de température pour certaines espèces, notamment pour les moules.

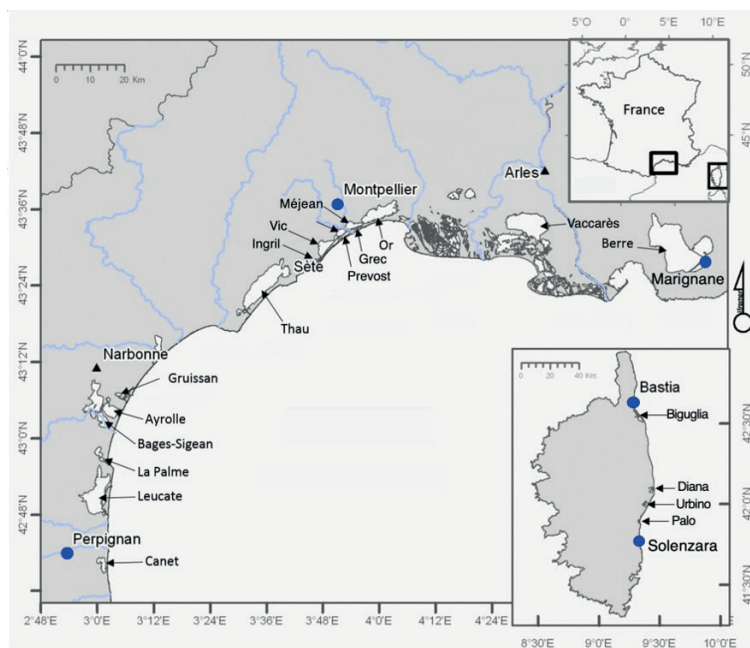


Figure 44 - Localisation des lagunes (flèches noires) et des stations météorologiques (points bleus) considérées dans l'étude HYPHEAT'Lag (source : Derolez et al., 2025).

Lorsque les eaux sont chargées en matière organique, une baisse de l'intensité du vent combinée à une augmentation de la température et un brassage moins efficace des eaux lagunaires peuvent entraîner une asphyxie de l'eau. Ce phénomène connu en Occitanie sous le nom de « malaïgue » engendre des mortalités touchant l'ensemble de l'écosystème aquatique.

Il a également été constaté une tendance monotone du régime des pluies. Dans les Pyrénées-Orientales, le débit du Réart, qui se jette dans l'étang de Canet au niveau de la commune de Saint-Nazaire, a fortement décru, ce qui est en cohérence avec la diminution des précipitations et l'augmentation de l'évaporation observées à l'échelle méditerranéenne^{52,53}.

⁵¹ Derolez V., Navarro F., Malet N., Bec B., Simier M., Baragatti M., Bernard I., (2025). Hydrologie et phytoplancton des lagunes méditerranéennes sous pression du changement climatique (2001-2022) (Projet HYPHEAT'Lag). Ref. R.ODE/COAST/LEROC 2024-08. 91p.. Ifremer. <https://doi.org/10.13155/104925>

⁵² Vargas-Yáñez, M., García-Martínez, M.C., Moya, F., Balbín, R., López-Jurado, J.L., Serra, M., Zunino, P., Pascual, J., Salat, J., 2017. Updating temperature and salinity mean values and trends in the Western Mediterranean: The RADMED project. Prog. Oceanogr. 157, 27–46. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2017.09.004>

⁵³ Labrousse, C., Ludwig, W., Pinel, S., Sadaoui, M., Lacquement, G., 2020. Unravelling Climate and Anthropogenic Forcings on the Evolution of Surface Water Resources in Southern France. Water 12, 3581. <https://doi.org/10.3390/w12123>

En période estivale, les salinités sont en hausse avec une tendance continue pour un tiers des lagunes allant de 2 unités (lagune de Thau) à 32 unités (Canet). La salinité des lagunes dépend de multiples facteurs. Elle résulte de la salinité de la mer Méditerranée via les entrées d'eau de mer par les graus, mais elle est affectée par le réchauffement favorisant l'évaporation et la baisse des pluviométries et des débits. Les actions de gestion permettant d'ajuster les apports d'eau par les vannes d'échanges avec la mer vont également influencer les taux de salinité des eaux lagunaires.

Il est à noter que les variables de température, salinité et oxygène peuvent être interprétées comme des « marqueurs du changement climatique ». Cependant l'hydromorphologie des lagunes, en particulier leur niveau de connexion et d'échanges avec la mer, la surface de leurs zones humides périphériques, leur profondeur et la surface de leur bassin versant, joue un rôle significatif sur leurs trajectoires environnementales⁵⁴.

Des impacts sur la biodiversité lagunaire déjà visibles

Les variations de ces marqueurs du changement climatique ont des conséquences sur le phytoplancton à la base de la chaîne trophique, qui subit des modifications dans sa composition. Une eau plus chaude et plus salée favorise le phytoplancton de petite taille, notamment le groupe des pico-cyanobactéries, peu nutritives pour les coquillages. La phénologie de certaines espèces fourragères, comme les diatomées, est modifiée. Certaines espèces, auparavant dominantes, apparaissent dans les lagunes plus tôt dans la saison et disparaissent l'été.

Bien qu'adaptés à des conditions environnementales variables, les herbiers de zostères, plantes marines dont les fonctions écologiques sont primordiales pour la biodiversité lagunaire, pourraient être éprouvés par les pressions exercées par l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des vagues de chaleur⁵⁵.



Étang Canet-Saint-Nazaire © Hélène Petit

⁵⁴ Derolez, V., Fiandrino, A., Munaron, D., Cadoret, M., 2014. Bilan sur les principales pressions pesant sur les lagunes méditerranéennes et leurs liens avec l'état DCE. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00254/36574/>

⁵⁵ Bourdier-Lombardot, C., De Wit, R., Soissons, L., De Ronne E., Ouisse V., 2026. Évaluation expérimentale de l'impact de l'intensité des vagues de chaleur marines sur trois espèces d'angiospermes marines dans un environnement lagunaire méditerranéen. *Estuaries and Coasts* 49 , 52. <https://doi.org/10.1007/s12237-025-01645-7>

Perspectives

Le littoral occitan accueille un large cortège d'espèces endémiques (*hotspot* de biodiversité), des usages anthropiques nombreux et des activités socio-économiques variées. Ces spécificités régionales font du littoral occitan un milieu particulièrement vulnérable aux effets des changements climatiques.

Dans ce contexte, l'adaptation est essentielle et tous les acteurs du littoral doivent se saisir de cet enjeu. Afin d'initier une démarche d'adaptation aux changements climatiques, ce récit se positionne comme une base de discussion construite à partir de données scientifiques fiables et robustes, chiffrées et spatialisées.

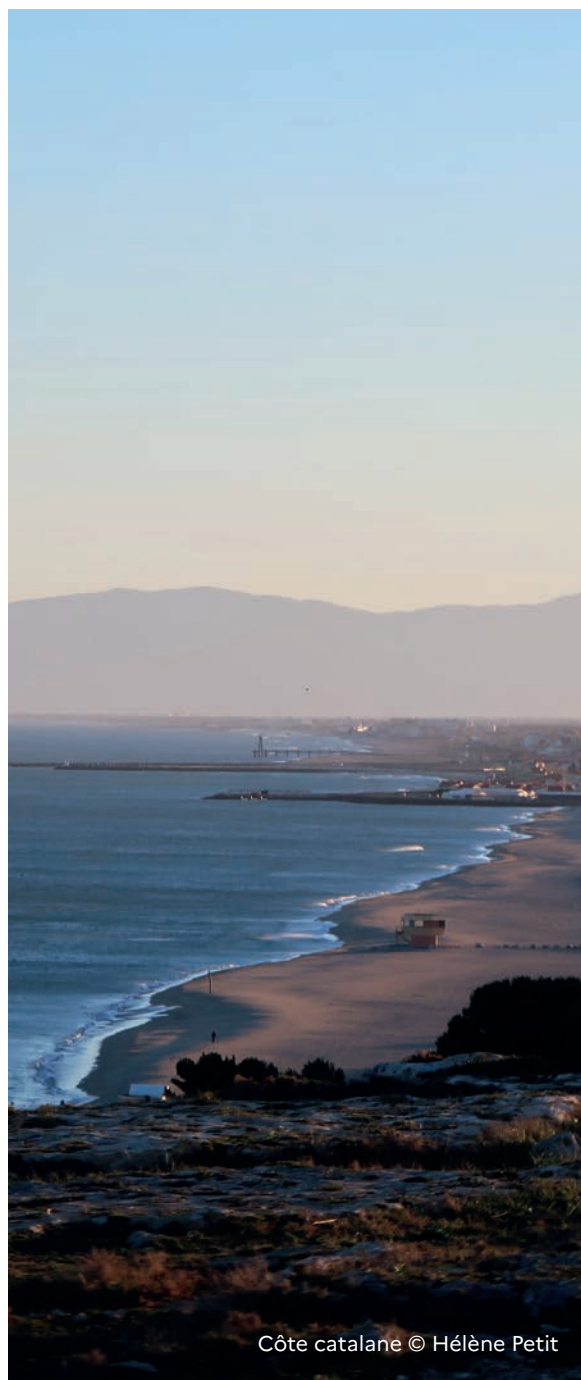
Ce récit climatique met en lumière l'évolution de plusieurs catégories d'indicateurs, calculées à partir de différents scénarios climatique (les RCP, mais aussi la TRACC, spécificité française en matière d'adaptation aux changements climatiques).

D'une part, des indicateurs climatiques :

- les **températures** qui, en toutes saisons et selon tous les scénarios, poursuivent une courbe croissante ;
- les **précipitations** qui, contrairement aux températures, présentent une forte variabilité interannuelle et donc, pas d'évolution linéaire, ce qui n'empêche pas d'identifier des enjeux cruciaux, notamment en saison estivale.

D'autre part, des indicateurs plus transversaux, tels que :

- le **vent**, dont les projections laissent entrevoir une réduction de l'intensité des vents, notamment de la tramontane ;
- les **incendies**, dont le risque devrait augmenter, surtout en saison estivale, alimenté par plusieurs facteurs climatique (températures et précipitations notamment) ;
- l'**élévation du niveau de la mer**, l'**érosion côtière** et les **submersions marines**, qui favorisent notamment le phénomène de **salinisation** des sols et des masses d'eau.



Le récit doit donc servir de **base de discussion** aux projets et stratégies d'adaptation afin de « calibrer » l'ampleur de l'adaptation à mener. Il est aussi un outil pour **mobiliser massivement les acteurs des territoires**, en vue d'initier des **projets d'adaptation territoriaux partagés et fédérateurs**, l'échelon local étant la « fabrique » de l'adaptation aux changements climatiques.

Table des figures

Figure 1 - Indice d'exposition des UHL	8
Figure 2 - Évolution de la température à la surface du globe par rapport à 1850-1900	13
Figure 3 - Année à laquelle les niveaux de réchauffement en France hexagonale +2 °C, + 2,7 °C et + 4 °C sont atteints dans chacune des projections Explore2 (RCP 8.5)	17
Figure 4 - Schéma complet de la méthode Natur'Adapt	19
Figure 5 - Analyse des quatre composantes de la partie analyse prospective : climat, activités humaines, patrimoine naturel, gestion	20
Figure 6 - Cartographie des 9 UHL en recoupant bassins-versants et unités littorales homogènes	23
Figure 7 - Températures moyennes annuelles aux stations météorologiques de Montpellier-Mauguio, à gauche, et Perpignan, à droite	27
Figure 8 - Températures moyennes à Perpignan en hiver, à gauche, et en été, à droite	27
Figure 9 - Températures moyennes à Montpellier-Mauguio en hiver, à gauche, et en été, à droite	28
Figure 10 - Nombre de journées chaudes par an sur la période 1959-2023 à Sète, à gauche, et à Montpellier-Mauguio, à droite	28
Figure 11 - Température moyenne en été à la fin du siècle	30
Figure 12 - Température moyenne en hiver à la fin du siècle	30
Figure 13 - Nombre annuel de jours chauds (≥ 30 °C) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	31
Figure 14 - Nombre annuel de jours avec une température supérieure ou égale à 35 °C à la fin du siècle	32
Figure 15 - Nombre de jours anormalement chauds (+5 °C par rapport à la normale de la période de référence), sur le littoral d'Occitanie et les 9 UHL, selon deux scénarios et deux horizons temporels	32
Figure 16 - Evolution du nombre annuel de jours anormalement chauds en milieu de siècle (RCP 4.5)	33
Figure 17 - Nombre de jours en vague de chaleur (+5 °C par rapport à la normale 1976-2005 pendant au moins 5 jours) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL, selon deux scénarios et deux horizons temporels	34
Figure 18 - Nombre de jours en vague de chaleur (+5 °C par rapport à la normale 1976-2005 pendant au moins 5 jours) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) au milieu et à la fin du siècle	34
Figure 19 - Phénomènes sous-jacents à l'apparition d'épisodes cévenols	35
Figure 20 - Cumuls annuels de précipitations sur la période 1959-2023 aux stations météorologiques de Perpignan, à gauche, et à Montpellier-Mauguio, à droite	36
Figure 21 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	37
Figure 22 - Évolution du cumul des précipitations en hiver entre la période de référence et le milieu de siècle selon la TRACC	38
Figure 23 - Évolution du cumul des précipitations en été entre la période de référence et le milieu de siècle selon la TRACC	39
Figure 24 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle	41
Figure 25 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle	41
Figure 26 - Nombre annuel de jours secs à la fin du siècle selon la TRACC	42
Figure 27 - Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Languedoc-Roussillon. Simulations climatiques passées et futures pour les scénarios RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5	43
Figure 28 - Carte isobarique d'une situation météorologique classique engendrant tramontane sur le Roussillon et le Languedoc	45
Figure 29 - Évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h (quatre principales directions) à Aigues-Mortes	46
Figure 30 - Directions des rafales de vent ≥ 50 km/h à Aigues-Mortes, 2003-2024 (21 598 observations horaires relevées, répartition en %)	46
Figure 31 - Évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h (quatre principales directions) à Sète	47
Figure 32 - Directions des rafales de vent ≥ 50 km/h à Sète, 2001-2024 (21 840 observations horaires relevées, répartition en %)	47
Figure 33 - Évolution du nombre annuel de jours avec rafales de vent ≥ 50 km/h (deux principales directions) à Leucate	48
Figure 34 - Directions des rafales de vent ≥ 50 km/h à Leucate, 1996-2024 (85 897 observations horaires relevées, répartition en %)	48
Figure 35 - Zones potentiellement sensibles aux incendies de forêts - Période de référence 1989-2008	52
Figure 36 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les 9 UHL selon les projections établies par la TRACC	53
Figure 37 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et les 9 UHL	55
Figure 38 - Nombre annuel de jours avec un fort risque de feu de forêt à la fin du siècle	55

Figure 39 - Zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute avec une élévation du niveau marin de 1 mètre	59
Figure 40 - Évolution de la salinité sur le canal Capette Sud (g/l)	61
Figure 41 - Évolution de la salinité (g/l) sur le chenal de la Murette	62
Figure 42 - Évolution de la salinité des eaux souterraines (en g/l) au droit d'une mare, appelée « Mare Pélo » sur le site du Bagnas depuis 2015	62
Figure 43 - À gauche, le Petit Bagnas aujourd'hui, à droite, Le Petit Bagnas à échéance 2100 © S. Müller, 2023	63
Figure 44 - Localisation des lagunes (flèches noires) et des stations météorologiques (points bleus) considérées dans l'étude HYPHEAT'Lag	65
Figure 45 - Synthèse des différentes couches SIG superposées et croisées pour construire les périmètres et sous-périmètres du récit	77
Figure 46 - Évolution des températures moyennes saisonnières (printemps, été, automne, hiver) selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 et deux horizons temporels 2055 et 2085	81
Figure 47 - Nombre annuel de jours de forte chaleur (≥ 35 °C) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	82
Figure 48 - Nombre annuel de jours très chauds (température ≥ 35 °C) sur quatre communes du littoral : Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer	83
Figure 49 - Comparaison de l'évolution de l'exposition du trait de côte à l'élévation du niveau marin sur des terrains du Conservatoire du littoral en Bretagne et en Occitanie selon trois horizons temporels : 2050, 2100 et 2150	90

Table des tableaux

Tableau 1 - Évolution des températures (mondiales, nationales et locales) selon la TRACC et selon différentes échelles spatio-temporelles	18
Tableau 2 - Tableau de répartition des espaces naturels littoraux selon les 9 UHL	24-25
Tableau 3 - Évolution des températures annuelles moyennes selon les niveaux de réchauffement +2,7 °C et +4 °C de la TRACC, à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL	29
Tableau 4 - Évolution des cumuls de précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL en hiver, soit en décembre, janvier et février	38
Tableau 5 - Évolution des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL en été, soit en juin, juillet et août	39
Tableau 6 - Évolution de cumuls de précipitations mensuelles selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 et les horizons 2055 et 2085	40
Tableau 7 - Variation du nombre de jours secs (Soil Wetness Index $< 0,4$) pour le littoral d'Occitanie et les neuf UHL	43
Tableau 8 - Variations du nombre de jours de mistral par an en fonction de deux scénarios et deux horizons temporels	49
Tableau 9 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et les 9 UHL	54
Tableau 10 - Prévion de l'élévation du niveau de la mer en cm à Port-Vendres en 2050 et 2100 selon la TRACC	58
Tableau 11 - Projections d'évolution des températures moyennes saisonnières (°C) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) au milieu et à la fin du siècle	80
Tableau 12 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	84
Tableau 13 - Variabilité saisonnière des cumuls de précipitations (en mm) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) au milieu et à la fin du siècle	85
Tableau 14 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL, en milieu et fin de siècle selon la TRACC.	86
Tableau 15 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL, en milieu et fin de siècle selon la TRACC.	87
Tableau 16 - Anomalie des cumuls d'évapotranspiration potentielle (ETP, en mm) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL	88
Tableau 17 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les neuf UHL, en milieu et fin de siècle selon la TRACC	89

Liste des acronymes

- o **BV** : bassin versant.
- o **DRIAS** : Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'impact et l'adaptation de nos sociétés et environnements.
- o **EPCI** : établissement public de coopération intercommunale.
- o **GES** : gaz à effet de serre.
- o **GIEC** : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
- o **IFM** : indice Feu Météo.
- o **NGF** : nivellement général de la France.
- o **OMM** : Organisation météorologique mondiale.
- o **PAGD** : plan d'aménagement et de gestion durable.
- o **PNACC** : Plan national d'adaptation au changement climatique.
- o **PPR** : plan de prévention des risques.
- o **RCP** : Representative Concentration Pathway (scénarios de trajectoire du forçage radiatif).
- o **RNR** : réserves naturelles régionales.
- o **SAGE** : schéma d'aménagement et gestion de l'eau.
- o **SCOT** : schéma de cohérence territoriale.
- o **SLGITC** : Stratégie locale de gestion intégrée du trait de côte.
- o **SSP** : Shared Socio-economic Pathways (trajectoires socioéconomiques partagées).
- o **TRACC** : Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique.
- o **UL** : unité littorale.
- o **UHL** : unité hydrolittorale.

Glossaire⁵⁶

- **Aléa climatique** : c'est un évènement climatique plus ou moins prévisible, non contrôlable, qui peut entraîner des dommages sur les personnes, la santé, les infrastructures, les activités humaines. Par exemple : pluies torrentielles, cyclones, sécheresses, feux de forêt, érosion côtière, etc.
- **Dérive littorale** : courant parallèle au trait de côte, qui résulte de la direction dominante de la houle et des vagues lorsqu'elles touchent la côte, souvent obliquement. Elle contribue au transit sédimentaire en déplaçant des volumes importants de sédiments d'un endroit à un autre.
- **Érosion côtière** : aléa côtier par lequel les sols situés en bordure de mer perdent de la matière et se déplacent sous l'action des eaux, du vent ou de la glace. Il est généralement admis que l'élévation du niveau de la mer accélère et aggrave l'érosion côtière.
- **Exposition côtière** : elle décrit les sites côtiers potentiellement à risque (couverture terrestre, densité de population).
- **Forçage côtier** : il caractérise les variables liées aux risques climatiques (tempêtes, sécheresses, hausse du niveau de la mer) et au forçage non climatique (croissance de la population, arrivée de touristes).
- **Forçage radiatif** : le forçage radiatif est généralement quantifié comme « le taux de transfert d'énergie par unité surfacique du globe, mesuré dans les hautes couches de l'atmosphère », et il est exprimé en watts par mètre carré (W/m^2). Un forçage radiatif causé par un ou plusieurs facteurs est dit positif lorsqu'il entraîne un accroissement de l'énergie du système Terre/atmosphère et donc le réchauffement du système.
- **Lido** : cordon littoral plus ou moins large, peu élevé, isolant une lagune.
- **Littoral** : zone de contact entre la terre et la mer, dont la forme varie selon la structure géologique et le relief du continent, ainsi que les conditions marines et météorologiques. Le littoral peut se modifier sous l'action, par exemple, des marées, des vagues, de la glace, du vent, du gel. Il peut comporter des falaises, des dunes, des plages, des flèches littorales, des marais salés, etc.
- **Moyenne glissante** : la moyenne glissante est une moyenne statistique qui permet de « supprimer » les fluctuations transitoires (fluctuations d'une année sur l'autre), pour mettre en avant la tendance à plus long terme.
- **Niveau de la mer** : le niveau de la mer correspond à la médiane entre deux niveaux (marée basse moyenne et marée haute moyenne).
- **Niveau piézométrique** : niveau atteint par l'eau en un point et à un instant donné dans un tube atteignant la nappe. Ce niveau est mesuré par un piézomètre.
- **Piézomètre** : au sens strict, dispositif servant à mesurer la hauteur piézométrique en un point donné d'un système aquifère, qui indique la pression en ce point, en permettant l'observation ou l'enregistrement d'un niveau d'eau libre ou d'une pression. Le concept de piézomètre a été étendu à l'ensemble des ouvrages artificiels (puits, forages, gravières...) ou naturels (avens, grottes...) qui permettent l'accès aux eaux souterraines. On parle alors plutôt de forage non exploité qui permet la mesure du niveau de l'eau souterraine en un point donné de la nappe. Ce niveau qui varie avec l'exploitation nous renseigne sur la capacité de production de l'aquifère.
- **Roselières** : zones où le roseau commun (*Phragmites australis*) est la plante dominante. Non reconnues comme espace protégé en tant que tel, elles sont indispensables à la conservation de nombreuses espèces protégées d'avifaune, entièrement dépendantes de cet habitat pour se reproduire, y passer l'hiver ou faire une pause lors de la migration.
- **Sansouïre** : terme méditerranéen pour désigner des écosystèmes herbeux, des prairies

⁵⁶ Définitions issues de Météo-France, BRGM, Lexique Adapto+, Conservatoire du littoral, B.A.-BA du climat et de la biodiversité.

halophiles méditerranéennes. Elle accueille les enganes (prairie peuplée de salicornes et autres plantes halophiles (saladelle, obione et soude).

- o **Sécheresse** : épisode durable de manque d'eau conduisant à différents impacts notamment sur le sol, la végétation et les aquifères (réservoirs d'eau souterraine). On distingue trois grands types de sécheresses (Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique) :
 - o la **sécheresse météorologique** correspond à un manque de pluie, quand la quantité d'eau est nettement inférieure aux normales saisonnières sur une période prolongée ;
 - o la **sécheresse du sol** (aussi appelée « **sécheresse agricole** ») désigne un manque d'eau dans les sols suffisamment important pour freiner le développement de la végétation. Elle dépend des précipitations, de l'évaporation de l'eau du sol et de la transpiration des plantes, mais aussi de l'humidité, de la température de l'air, du vent et de la nature des plantes et des sols ;
 - o la **sécheresse hydrologique** se produit quand les réserves en eau des nappes, cours d'eau et lacs descendent sous la moyenne. Elle dépend des précipitations, mais aussi de l'état du sol influant sur le ruissellement et l'infiltration.
- o **SHOM** : le Service hydrographique et océanographique de la marine est un établissement public sous contrôle du ministère des Armées. Il est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence.
- o **Surcote** : la différence entre le niveau marin observé et la prédiction de marée est appelée « surcote » si la différence est positive, et décote si la différence est négative. De nombreux phénomènes physiques sont susceptibles de faire varier le niveau observé en sus de la marée astronomique, mais on parle généralement de surcote et décote pour qualifier les variations induites par les effets météorologiques.
- o **Trait de côte** : ligne de séparation de la terre et de la mer, qui est située, par convention, à la limite des plus hautes eaux marines par temps calme. Le trait de côte, qui est soumis à des évolutions liées à des facteurs climatiques ou anthropiques, est mobile et sa transcription cartographique est révisée périodiquement.
- o **Variabilité interannuelle** : la variabilité climatique peut être analysée au cours d'une même ou d'une année sur l'autre. Dans ce deuxième cas, on désignera les écarts à la moyenne par la variabilité interannuelle.
- o **Vulnérabilité côtière** : elle intègre les variables de résilience (âge de la population, niveau d'éducation) et les variables de la vulnérabilité côtière (forme du relief, altitude).
- o **Unités littorales** : le Conservatoire du littoral, pour inscrire son action aux échelles territoriales adaptées, a défini 147 unités littorales basées sur des critères qui ne relèvent pas de son action, mais qui découlent de la géographie, de l'histoire, de la richesse et de la diversité du patrimoine naturel. Ce découpage permet de caractériser des entités relativement homogènes pour y mener une analyse opérationnelle des enjeux et pressions sur un même espace littoral : habitats naturels, identité paysagère, fréquentation, urbanisation, déprise agricole, pollutions et dégradations diverses... La stratégie d'intervention à long terme du Conservatoire est construite sur cette base.
- o **Tiers naturel littoral** : il s'agit d'une notion d'équilibre à rechercher sur les territoires littoraux entre espaces urbains, agricoles, balnéaires, de loisirs et naturels. Ces différentes vocations ne sont pas toujours exclusives les unes des autres et dépendent du contexte géographique régional, aussi le tiers naturel n'est pas une notion quantitative. La contribution à la préservation du tiers naturel littoral est un des deux objectifs fondamentaux du Conservatoire, mais il est entendu que le Conservatoire ne prétend pas y parvenir seul. En 2017, par exemple, la part de linéaire côtier protégé par le Conservatoire est de 15 %, tandis que les autres propriétés publiques (forêts, dunes domaniales, espaces naturels sensibles des départements) et les protections réglementaires fortes (réserves naturelles, parcs nationaux) représentent environ 8 % de ce linéaire.

Bibliographie

- ADENA (2025). « *Roselières littorales d'Occitanie* » et « *Roselières littorales Méditerranéennes* ». <https://www.roselieres-med.fr>
- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse (2023). Diagnostic de vulnérabilité des territoires aux effets du changement climatique et Plan de Bassin d'adaptation au changement climatique 2024-2030, 24p. <https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/planification-de-bassinplan-de-bassin-d-adaptation-au-changement-climatique-PBACC>
- Agence d'Urbanisme Catalane Pyrénées Méditerranée (2024). 10 ans de connaissance, les indicateurs clefs pour comprendre le fonctionnement de la côte sableuse catalane, 111p. https://www.obscat.fr/sites/default/files/travaux/10_ans_de_connaissances_OBSCAT_planche.pdf
- Agence Régionale de Biodiversité d'Occitanie (2021). Indicateur de pression - surfaces incendiées en Occitanie, 7p. <https://www.arb-occitanie.fr/wp-content/uploads/2024/03/Fiche-Zones-incendiees.pdf>
- Ayphassorho, H., Bertrand, N., Mitteault, F., Pujos, C., Rollin, D. et Sallenave, M. (2020). Changement climatique, eau, agriculture. Quelles trajectoires d'ici 2050 ? Rapport CGEDD n° 012819-01, CGAAER n° 19056 : 333 p. <https://agriculture.gouv.fr/rapport-du-cgaer-cgedd-changement-climatique-eau-et-agriculture-dici-2050>
- Artelia (2011). Actualisation de l'aléa érosion sur le littoral du Languedoc-Roussillon. Rapport N1713060, 78 p. https://www.littoral-occitanie.fr/IMG/pdf/rapport_alea-erosion_brgm_final_txt.pdf?441/eca1945beb83ddd2048a84c024ed35b135222dad
- Bourdier-Lombardot, C., De Wit, R., Soissons, L., De Ronne E., Ouisse V. (2026). Évaluation expérimentale de l'impact de l'intensité des vagues de chaleur marines sur trois espèces d'angiospermes marines dans un environnement lagunaire méditerranéen. *Estuaries and Coasts* 49, 52. <https://doi.org/10.1007/s12237-025-01645-7>
- BRGM (2025). Scénarios de référence pour l'élévation du niveau de la mer. Rapport final V4. BRGM/RP-74351-FR, 69 p., 8 Fig., 7 Tab., 4 Ann. <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-74351-FR.pdf>
- BRGM (2025). Nappes d'eau souterraine : bilan de l'évolution des niveaux en 2024-2025. <https://www.brgm.fr/fr/actualite/article/nappes-eau-souterraine-bilan-evolution-niveaux-2024-2025>
- Carroget, A., Perrin, C., Sauquet, E., Vidal, J.-P., Chazot, S., et al. (2017). Explore 2070 : Quelle utilisation d'un exercice prospectif sur les impacts des changements climatiques à l'échelle nationale pour définir des stratégies d'adaptation ? *Sciences Eaux & Territoires*, 22, pp.4-11. <https://hal.science/hal-01505344v1/file/an2017-pub00054586.pdf>
- Caude (2022). L'adaptation au changement climatique des gestionnaires d'infrastructures de navigation maritime et fluviale en France. Inspection Générale de L'environnement et du Développement Durable (IGEDD). Rapport : oct. 2022. Mise en ligne : nov. 2022 Affaire n°014713-01. https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_igedd-igam_ok_cle6ce7b4.pdf
- CEREMA (2018). Indicateur national d'érosion côtière. <https://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/indicateur-national-de-l-erosion-cotiere-inec-a226.html>. Consulté en décembre 2025
- Climadiag Commune : <https://meteofrance.com/climadiag-commune>
- Collectif (BRGM/Cerema) (2022). Recommandations pour l'élaboration de la carte locale d'exposition au recul du trait de côte. Co-édition BRGM et Cerema, 95 p. ISBN : 978-2-7159-2791-9 et 978-2-37180-566-8. https://www.interreurope.eu/sites/default/files/good_practices/Recommandations-carte-locale-trait-de-cote_BRGM%26Cerema_Aout-2022_0.pdf
- Convention annuelle EID, Conseil Départemental de l'Hérault, (2021). Synthèse des données sur l'érosion du trait de côte pour l'ensemble du département de l'Hérault – Taux d'évolution du trait de côte sur la période 2009-2020, 23p. : <https://odee.herault.fr/index.php/observatoire-du-littoral/les-resultats/86-observatoire-du-littoral/les-resultats/evolution-du-trait-de-cote>
- Coudurier, C. et al. (2023). Démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt – Guide méthodologique d'élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité et d'un plan d'adaptation à l'échelle d'une aire protégée. LIFE Natur'Adapt – Réserves Naturelles de France. 70 p. : <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/556/get>
- Dankers, R. and Feyen, L. (2008). Climate change impact on flood hazard in Europe: An assessment based on high-resolution climate simulations. *Journal of geophysical research*, Vol. 113, D19105, doi:10.1029/2007JD009719. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2007JD009719>
- Département des Pyrénées Orientales (2021). Démarche d'adaptation du Département des Pyrénées-Orientales, 42p. https://www.ledepartement66.fr/wp-content/uploads/2020/10/Annexe3_AAP-PLACC-2020-2023.pdf
- Desmazes, F., Maspataud, A., Elineau, S., Billy, J., Le Cozannet, G, (2019). Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer sur l'aléa recul du trait de côte : projections probabilistes sur deux sites métropolitains. Rencontre SHF - Littoral et changement climatique, Paris, France. [ffhal-02360451](https://hal-02360451). <https://brgm.hal.science/hal-02360451/document>
- Derolez, V., Fiandrino, A., Munaron, D., Cadoret, M. (2014). Bilan sur les principales pressions pesant sur les lagunes méditerranéennes et leurs liens avec l'état DCE. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00254/36574/>

- Derolez, V., Navarro, F., Malet, N., Bec, B., Simier, M., Baragatti, M., Bernard, I. (2025). Hydrologie et phytoplancton des lagunes méditerranéennes sous pression du changement climatique (2001-2022) (Projet HYPHEAT'Lag). Ref. R.ODE/COAST/NEROC 2024-08. 91p. Ifremer. <https://doi.org/10.13155/104925> : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00937/104925/119658.pdf>
- Dörfliger, N., Schomburgk, S., Bouzit, M., Petit, V., Caballero, Y., Durst, P., Douez, O., Chatelier, M., Croiset, N., Surdyk, N. (2011). Montée du niveau marin induite par le changement climatique : Conséquences sur l'intrusion saline dans les aquifères côtiers en Métropole. Rapport intermédiaire, BRGM RP-60829-FR, 302. https://www.lsce.ipsl.fr/wp-content/uploads/2023/10/rapport_brgm10_vulnnapplittoralesmetropole_dorfliger11.pdf
- DREAL Occitanie (2025). Atlas de la région Occitanie 2025, 114p. : https://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/atlas_de_l_occitanie_2025_-_web_cle616c54.pdf
- DREAL/CEREMA-BRGM (2024). Addendum Occitanie au document national de recommandations pour l'élaboration des cartes locales d'exposition au recul du trait de côte, 81p. https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/602651/addendum-occitanie-au-document-national-de-recommandations-pour-l-elaboration-des-cartes-locales-d-e?_lg=fr-FR
- EID Méditerranée (2014). Dynamique morphologique des plages de la côte rocheuse des Pyrénées-Orientales. Contrat d'étude pour le compte de la DREAL : 82 p. https://www.littoral-occitanie.fr/IMG/pdf/rapport_cote_vermeille_phases_1_et_2.pdf?719/772f80afe45decf00955bca4a961b2b9288c39f3
- EUROSION (2004). Living with coastal erosion in Europe : Sediment and Space for Sustainability. Part III – Methodology for assessing regional indicators, 42p. <http://www.eurosion.org/reports-online/part3.pdf>
- Fleury, P., Dewandel B., Lanini S., Marien L., Colin, F ; Bergé, F. ; Crabit A., (2021). Projet SALIN – Salinisation des Aquifères Littoraux de la Narbonnaise - Rapport intermédiaire – année 2. BRGM/RP-71251-FR, 117 p., 2 ann. : <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-72118-FR.pdf>
- FNE Occitanie-Méditerranée (2025). Guide « La salinisation » : <https://fne-ocmed.fr/wp-content/uploads/2025/12/FNE-OcMed-Guide-Salinisation-vf-WEB.pdf>
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat , 2007). Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A.]. GIEC, Genève, Suisse, 103 p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_fr.pdf
- GIEC (2014). Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf
- GIEC (2019). Résumé à l'intention des décideurs, Rapport spécial du GIEC sur l'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique [sous la direction de H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama et N. M. Weyer]. 34 p. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2020/07/SROCC_SPM_fr.pdf
- GIEC. *L'océan et la cryosphère dans un contexte de changement climatique : Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. <https://doi.org/10.1017/9781009157964>
- GIEC (2022). Résumé à l'intention des décideurs [H.-O. Pörtner, DC Roberts, ES Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (dir.)]. Dans : *Changements climatiques 2022 : Impacts, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [H.-O. Pörtner, DC Roberts, M. Tignor, ES Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (dir.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, pp. 3-33, doi:10.1017/9781009325844.001. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/technical-summary/>
- Hassoun, A.E.R., Mojtahid, M., Merheb, M. et al. Climate change risks on key open marine and coastal mediterranean ecosystems. *Sci Rep* 15, 24907 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07858-x>.
- INRAE (2024). Le dérèglement climatique attise les risques de feux de forêts : <https://www.inrae.fr/actualites/dereglement-climatique-attise-les-risques-feux-forets>
- Jacq, V., Albert, P., Delorme, R., (2005). Le mistral, en 1925 et aujourd'hui : Le mistral - Quelques aspects des connaissances actuelles, *La Météorologie*, N° 50 ; p. 30-38. DOI 10.4267/2042/34821. https://lameteorologie.fr/issues/2005/50/meteo_2005_50_30
- Labrousse, C., Ludwig, W., Pinel, S., Sadaoui, M., Lacquement, G., (2020). Unravelling Climate and Anthropogenic Forcings on the Evolution of Surface Water Resources in Southern France. *Water* 12, 3581. <https://doi.org/10.3390/w12123581>. <https://cnrs.hal.science/hal-04003974v1>
- Lalauze, C. et Dumaine, L., (2024). Récit Climatique Réserve Naturelle Régionale du Scamandre Réserve Naturelle Régionale de Mahistre et Musette Projet d'adaptation au changement climatique des RNR d'Occitanie, Syndicat Mixte Camargue Gardoise, 63 p. <https://pole-lagunes-et-mahistre-et-musette-sadapient-au-changement-climatique/>
- Mariotti, A., (2010). Recent Changes in the Mediterranean Water Cycle : A Pathway toward Long-Term Regional Hydroclimatic Change. *J. Clim.*, 23, 1513-1525, doi : 10.1175/2009JCLI3251.1.

- https://www.researchgate.net/publication/249611793_Recent_Changes_in_the_Mediterranean_Water_Cycle_A_Pathway_toward_Long-Term_Regional_Hydroclimatic_Change
- o Météo-France, DRIAS Les futurs du climat : <https://www.drias-climat.fr/>
 - o Météo-France, DRIAS Les futurs de l'eau : <https://www.drias-eau.fr/>
 - o Météo-France, ClimatHD : <https://meteofrance.com/climathd>
 - o Ministère de la Transition écologique (2025). Adapter la bande côtière au changement climatique Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte 2025-2030. Consultation du public, 55p. https://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20250814_sngitc_consultationpublic.pdf
 - o Nojaroff, N., (2022). Diagnostic de vulnérabilité au changement climatique du site du Bagnas. LIFE Natur'Adapt – Rapport ADENA. 32 p., 3 Annexes. https://www.adena-bagnas.fr/wp-content/uploads/2023/01/2022_ADENA_Diagnostic-vulnerabilite-CC_FINAL_3-annexes.pdf
 - o Obermann-Hellhund, A., Conte, D., Somot, S., Zsolt Torma, C., Ahrens, B., (2017). Mistral and Tramontane wind systems in climate simulations from 1950 to 2100, *Clim Dyn* (2018) 50:693–703 DOI 10.1007/s00382-017-3635-8. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-017-3635-8>
 - o Palvadeau, E., Fleury, P., Valentini, N., (2021). Vers une stratégie de conservation à long terme des roselières littorales d'Occitanie - Rapport Axe 3 - Volet hydrogéologique et volet Submersion. Rapport final. BRGM/RP-70715-FR, 127 p. <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-70715-FR.pdf>
 - o Pimont, F., Dupuy, J.C., Ruffault, J., Rigolot, E., Opitz, T., Legrand, J., Barbero, R., (2023). Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21e siècle : Rapport final. INRAE. : <https://hal.inrae.fr/hal-04149936v1/document>
 - o RECO (2021). Cahier Régional Occitanie sur les Changements Climatiques, édition 2021. 270 p. <https://crocc.reco-occitanie.org/>
 - o Serrand, M., (2013). MISEEVA. Méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité de la zone côtière du Languedoc-Roussillon face à la submersion marine : évaluation d'indicateurs de vulnérabilité socioéconomiques et environnementaux. Rapport final. BRGM/RP-60980-FR. 160 p., 32 fig., 5 tab., 11 ann. <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60980-FR.pdf>
 - o Soubeyroux, J-M., Dubuisson, B., Bernus, S., Samacoïts, R., Rousset, F., Schneider, M., Drouin, A., Madec, T., Tardy, M., Corre, L., (2024). « À quel Climat s'adapter en France selon la TRACC ? » : <https://drias-climat.fr/document/Rapport-TRACC-Partie1-V8-web-72DPI.pdf>
 - o Thiéblemont, R., le Cozannet, G., Rohmer, J., Negulescu C., Philippenko X., Lujendijk A., Calkoen F., Nicholls R. J., (2024). Sea-level rise induced change in exposure of low-lying coastal land: implications for coastal conservation strategies. *Anthropocene Coasts* 7, 8.. <https://doi.org/10.1007/s44218-024-00041-1>.
 - o Thiéblemont, R., Le Cozannet, G., Nicholls, R. J., Rohmer, J., Wöppelmann, G., Raucoles, D., et al. (2024). Assessing current coastal subsidence at continental scale: Insights from Europe using the European Ground Motion Service. *Earth's Future*, 12, e2024EF004523. <https://doi.org/10.1029/2024EF004523>
 - o Vargas-Yáñez, M., García-Martínez, M.C., Moya, F., Balbín, R., López-Jurado, J.L., Serra, M., Zunino, P., Pascual, J., Salat, J., 2017. Updating temperature and salinity mean values and trends in the Western Mediterranean: The RADMED project. *Prog. Oceanogr.* 157, 27–46. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2017.09.004>
 - o Werner, A. D., Simmons, C. T., (2009). Impacts of sea level rise on sea water intrusion in coastal aquifers. *Ground Water* 47 (2) : 197-204. <https://ngwa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-6584.2008.00535.x>
 - o Yates-Michelin, M., Le Cozannet, G. et Balouin, Y., (2010). Etat des connaissances sur les effets potentiels du changement climatique sur les aléas côtiers en région Languedoc- Roussillon ; Janvier 2011 ; 83 p. ; 26 Ill. ; 2 annexes. <https://www.littoral-occitanie.fr/IMG/pdf/rp-58872-fr.pdf?481/50d58f275cb9b276bb2bdcad27ac76f1496661c5>

Annexes

Annexe n°1 - Cartographie des différentes couches SIG croisées pour l'élaboration des périmètres

Annexe n°2 - Définition et lecture des indicateurs

Annexe n°3 - Projections d'évolution des températures moyennes saisonnières (°C) sur quatre communes du littoral

Annexe n°4 - Évolution des températures moyennes saisonnières selon les RCP 4.5 et RCP 8.5 et les horizons 2055 et 2085

Annexe n°5 - Nombre annuel de jours de forte chaleur (température ≥ 35 °C)

Annexe n°6 - Nombre annuel de jours très chauds (température ≥ 35 °C) sur quatre communes du littoral

Annexe n°7 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL

Annexe n°8 - Variabilité saisonnière des cumuls de précipitations (en mm) sur quatre communes du littoral

Annexe n°9 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle

Annexe n°10 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle

Annexe n°11 - Anomalie des cumuls d'évapotranspiration potentielle (ETP, en mm) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL

Annexe n°12 - Nombre de jours présentant un IFM ≥ 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les 9 UHL selon les projections établies par la TRACC

Annexe n°13 - Comparaison de l'évolution de l'exposition du trait de côte à l'élévation du niveau marin sur des terrains du Conservatoire du littoral en Bretagne et en Occitanie selon trois horizons temporels

ANNEXE N°1 - Cartographie des différentes couches SIG croisées pour l'élaboration des périmètres

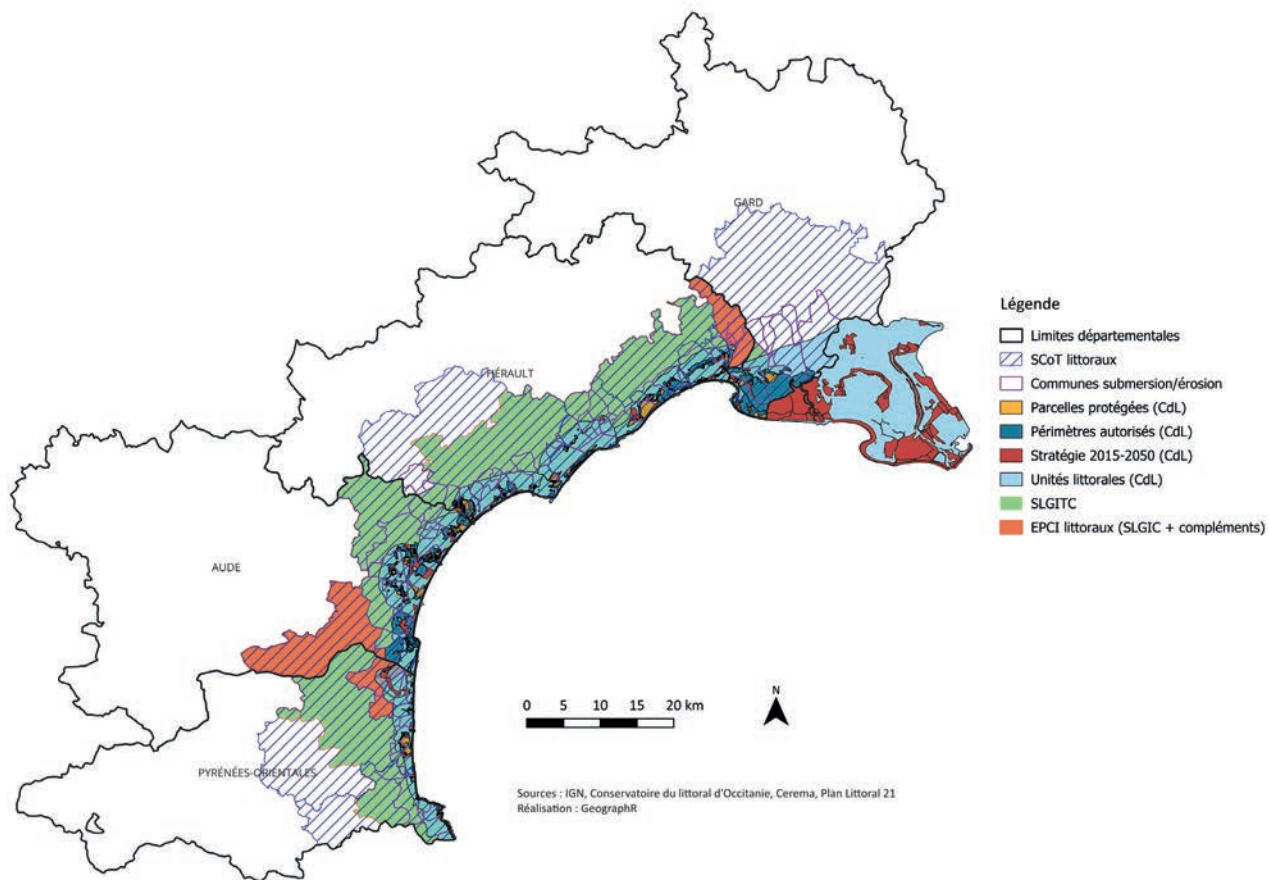


Figure 45 - Synthèse des différentes couches SIG superposées et croisées pour construire les périmètres et sous-périmètres du récit (source : GeographR).

ANNEXE N°2 - Définition et lecture des indicateurs

TEMPÉRATURES

Température moyenne annuelle et saisonnière de l'air : moyenne des températures moyennes quotidiennes de la période donnée.

Température moyenne minimale annuelle et saisonnière de l'air : moyenne des températures minimales quotidiennes de la période donnée.

Température moyenne maximale annuelle et saisonnière de l'air : moyenne des températures maximales quotidiennes de la période donnée.

Amplitude thermique moyenne annuelle et saisonnière de l'air : l'amplitude thermique désigne l'écart entre les températures minimale et maximale sur une période donnée (quotidienne, mensuelle, saisonnière, annuelle). Elle est influencée par la saisonnalité, le relief, l'ensoleillement, etc. Selon les saisons, les amplitudes thermiques sont comprises entre 6,3 °C (moyenne du littoral d'Occitanie en hiver) et 8,1 °C (moyenne du littoral d'Occitanie en été). Dans le récit, la variation de cette amplitude (anomalie) est calculée : l'anomalie est en général faible ou très faible (entre -0,1 °C et +0,3 °C selon les saisons).

Nombre de jours d'été (≥ 25 °C) d'avril à juin : les « jours d'été » sont les jours au cours desquels la température maximale est supérieure ou égale à 25 °C.

Nombre annuel de jours chauds (≥ 30 °C) : les « jours chauds » sont les jours au cours desquels la température maximale est supérieure ou égale à 30 °C.

Nombre annuel de jours de forte chaleur (≥ 35 °C) : les « jours de forte chaleur » ou « jours très chauds » sont les jours au cours desquels la température maximale est supérieure ou égale à 35 °C.

Nombre de jours anormalement chauds par an : les jours anormalement chauds sont les jours où la température présente un écart de +5 °C par rapport à la normale (période de référence 1976-2005 dans le récit).

Nombre de jours en vague de chaleur par an : une vague de chaleur est caractérisée par une période d'au moins 5 jours, pendant laquelle les températures dépassent de +5 °C la normale. Les jours sont cumulés, puis une moyenne annuelle est calculée sur 30 ans.

PRÉCIPITATIONS

Cumul annuel et saisonnier de l'évapotranspiration potentielle (ETP) : l'évapotranspiration potentielle (ETP, à ne pas confondre avec l'évapotranspiration réelle, l'ETR) est la « somme de la transpiration du couvert végétal, à travers les stomates des plantes, 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 (nutritionnel, physiologique ou pathologique). L'ETP est une valeur calculée par des formules mathématiques » (Météo-France). Les cumuls d'évapotranspiration potentielle sont exprimés en mm pour la période de référence et/ou en % pour les niveaux de réchauffement (le pourcentage correspond à l'écart par rapport aux cumuls de la période de référence).

Nombre de jours secs ou période de sécheresse (SWI $< 0,4$) : l'indice SWI (Soil Wetness Index) est un indice d'humidité des sols qui représente, « sur une profondeur d'environ deux mètres, l'état de la réserve en eau du sol par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes) » (Météo-France). Plus le SWI se rapproche de 1 (ou est supérieur à 1), plus le sol est considéré comme humide et tend vers la saturation. À l'inverse, lorsque le SWI se rapproche de 0 (voir inférieur à 0), le sol est considéré comme étant en état de stress hydrique.

INCENDIES

Conditions propices aux feux de forêt extrêmes, par an (danger élevé : IFM \geq 40) : l'indice Feu Météo (IFM) est calculé à partir de plusieurs données météorologiques : température, humidité de l'air, vitesse du vent et précipitations. Entre 20 et 40, l'IFM désigne un danger modéré, entre 40 et 60 ; l'IFM désigne un danger élevé ; au-delà de 60, l'IFM désigne un danger très élevé (DRIAS). L'IFM est généralement calculé par année (nombre de jours par an) et par saison (nombre de jours au printemps météorologique : mars, avril, mai ; nombre de jours en été météorologique : juin, juillet, août ; nombre de jours en automne météorologique : septembre, octobre, novembre), sauf en hiver, période lors de laquelle l'IFM \geq 40 n'est pas disponible. L'IFM n'est également pas décliné par mois contrairement à certains autres indicateurs.

ANNEXE N°3 - Projections d'évolution des températures moyennes saisonnières (°C) sur quatre communes du littoral

	Le Grau-du-Roi (30)	Sète (34)	Port-la-Nouvelle (11)	Argelès-sur-Mer (66)
Température moyenne au printemps, période de référence (1976-2005)	13,7	13,9	13,8	14,3
Température moyenne au printemps, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	15,4 (+1,7)	15,4 (+1,5)	15,4 (+1,6)	15,7 (+1,4)
Température moyenne au printemps, scénario +4 °C, 2100, TRACC	16,6 (+2,9)	16,8 (+2,9)	16,5 (+2,7)	16,7 (+2,4)
Température moyenne en été, période de référence (1976-2005)	23	23	23,1	23
Température moyenne en été, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	25,3 (+2,3)	25,2 (+2,2)	25,3 (+2,2)	25,1 (+2,1)
Température moyenne en été, scénario +4 °C, 2100, TRACC	26,9 (+3,9)	26,8 (+3,8)	26,9 (+3,8)	26,7 (+3,7)
Température moyenne en automne, période de référence (1976-2005)	15,2	15,9	15,9	17,1
Température moyenne en automne, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	17,6 (+2,4)	18,2 (+2,3)	18,3 (+2,4)	19,2 (+2,1)
Température moyenne en automne, scénario +4 °C, 2100, TRACC	19 (+3,8)	19,5 (+3,6)	19,7 (+3,8)	20,4 (+3,3)
Température moyenne en hiver, période de référence (1976-2005)	7	8,1	8	9,7
Température moyenne en hiver, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	9,1 (+2,1)	9,9 (+1,8)	9,9 (+1,9)	11,4 (+1,7)
Température moyenne en hiver, scénario +4 °C, 2100, TRACC	10,3 (+3,3)	11 (+2,9)	11,1 (+3,1)	12,4 (+2,7)

Tableau 11 - Projections d'évolution des températures moyennes saisonnières (°C) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) au milieu et à la fin du siècle (source : Climadiag Commune / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : au Grau-du-Roi, la température moyenne sur la période de référence au printemps était de 13,7 °C. Elle pourrait atteindre 15,4 °C au milieu du siècle. Les anomalies (en degrés) sont indiquées entre parenthèses.

ANNEXE N°4 - Évolution des températures moyennes saisonnières selon les RCP 4.5 et RCP 8.5 et les horizons 2055 et 2085

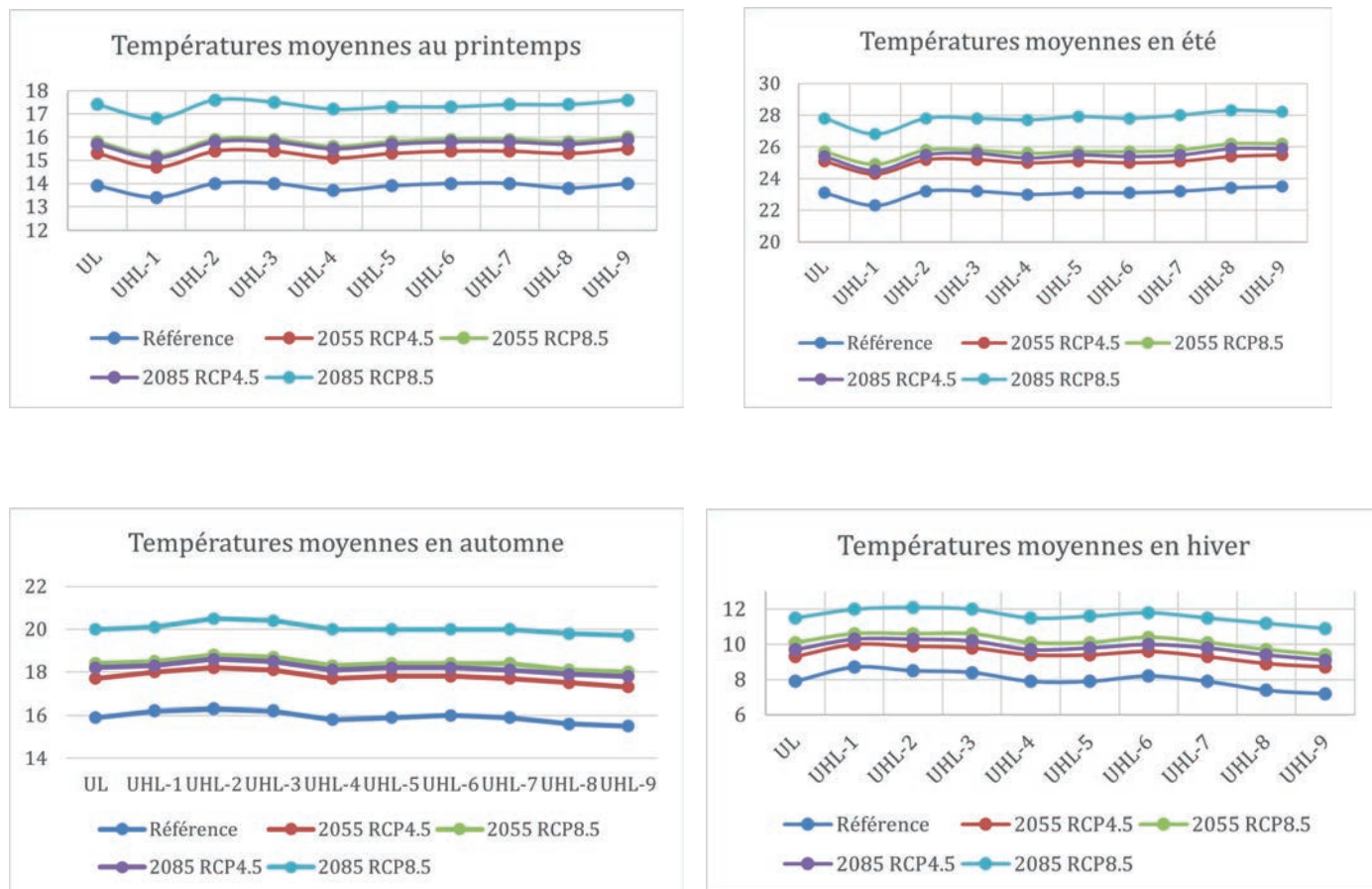


Figure 46 - Évolution des températures moyennes saisonnières (printemps, été, automne, hiver) selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 et deux horizons temporels 2055 et 2085 (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture des graphiques : la courbe bleu foncé indique les températures moyennes pour chaque UHL sur la période de référence. Les courbes orange (2055) et bleu clair (2085) indiquent l'évolution des températures selon le scénario RCP 4.5. Les courbes vert foncé (2055) et violettes (2085) indiquent l'évolution des températures selon le scénario RCP 8.5.

ANNEXE N°5 - Nombre annuel de jours de forte chaleur (température $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$)

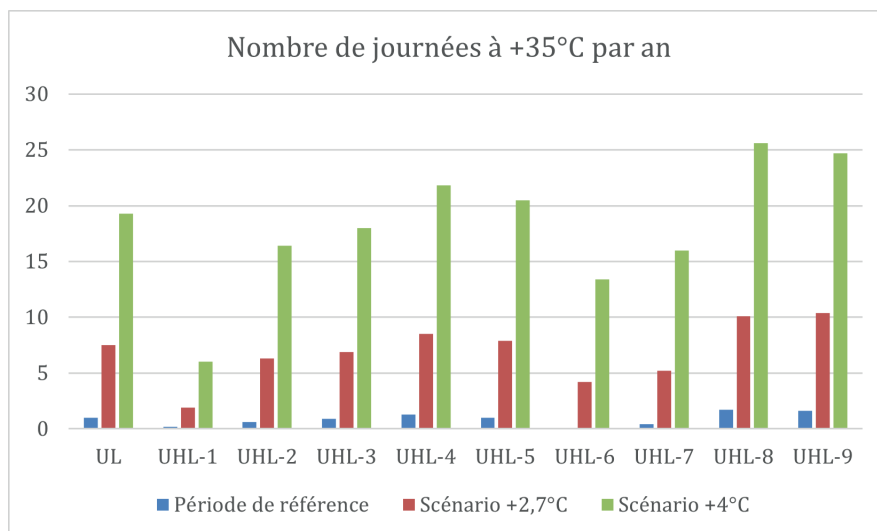


Figure 47 - Nombre annuel de jours de forte chaleur ($\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

ANNEXE N°6 - Nombre annuel de jours très chauds (température $\geq 35\text{ °C}$) sur quatre communes du littoral

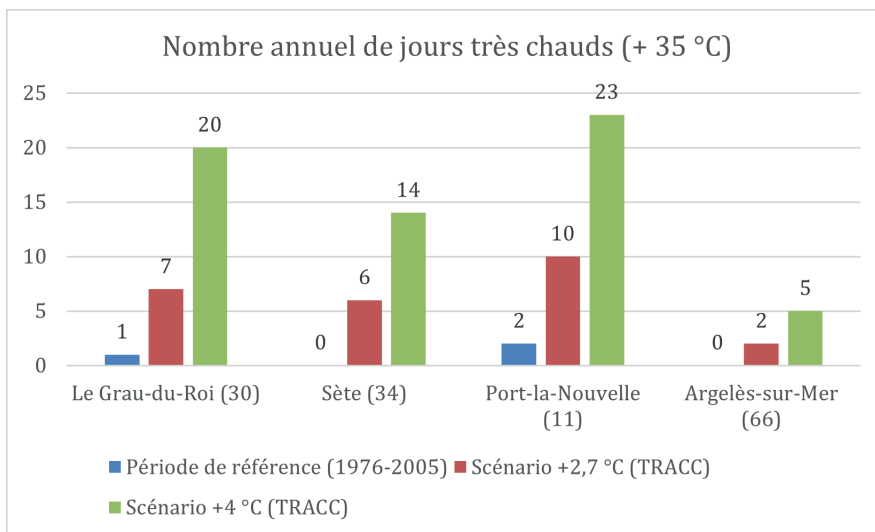


Figure 48 - Nombre annuel de jours très chauds (température $\geq 35\text{ °C}$) sur quatre communes du littoral : Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer (source : Climadiag Commune / traitement des données : GeographR, 2025).

ANNEXE N°7 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Cumul moyen annuel des précipitations (en mm), période de référence (1976-2005)	662	754	667	659	657	643	625	643	716	643
Cumul moyen annuel des précipitations et anomalies (en mm), scénario +2,7°C, 2050, TRACC	693 (+31)	763 (+9)	688 (+21)	681 (+22)	688 (+31)	687 (+44)	659 (+34)	679 (+36)	757 (+41)	678 (+35)
Fourchettes basse et haute des anomalies (en mm, par an), scénario +2,7°C, 2050, TRACC	[-116 ; +150]	[-142 ; +176]	[-123 ; +157]	[-136 ; +161]	[-106 ; +141]	[-100 ; +157]	[-109 ; +166]	[-118 ; +153]	[-119 ; +139]	[-113 ; +130]
Cumul moyen annuel des précipitations et anomalies (en mm), scénario +4°C, 2100, TRACC	676 (+14)	740 (-14)	674 (+7)	697 (+38)	682 (+25)	658 (+15)	634 (+9)	652 (+9)	730 (+14)	653 (+10)
Fourchettes basse et haute des anomalies (en mm, par an), scénario +4°C, 2100, TRACC	[-160 ; +152]	[-173 ; +158]	[-179 ; +127]	[-167 ; +115]	[-156 ; +181]	[-171 ; +176]	[-162 ; +176]	[-143 ; +206]	[-165 ; +155]	[-139 ; +109]

Tableau 12 - Évolution annuelle des précipitations à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

ANNEXE N°8 - Variabilité saisonnière des cumuls de précipitations (en mm) sur quatre communes du littoral

	Le Grau-du-Roi (30)	Sète (34)	Port-la-Nouvelle (11)	Argelès-sur-Mer (66)
Cumul moyen des précipitations en mm au printemps, période de référence (1976-2005)	131	144	154	172
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] au printemps, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	[113 ; 186]	[117 ; 192]	[130 ; 193]	[128 ; 199]
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] au printemps, scénario +4 °C, 2100, TRACC	[98 ; 176]	[109 ; 187]	[104 ; 214]	[111 ; 214]
Cumul moyen des précipitations en mm en été, période de référence (1976-2005)	74	78	75	87
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] en été, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	[49 ; 100]	[47 ; 94]	[51 ; 102]	[57 ; 126]
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] en été, scénario +4 °C, 2100, TRACC	[33 ; 94]	[37 ; 98]	[42 ; 94]	[39 ; 121]
Cumul moyen des précipitations en mm en automne, période de référence (1976-2005)	233	233	222	259
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] en automne, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	[177 ; 301]	[179 ; 319]	[164 ; 338]	[200 ; 354]
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] en automne, scénario +4 °C, 2100, TRACC	[168 ; 305]	[156 ; 359]	[163 ; 329]	[198 ; 307]
Cumul moyen des précipitations en mm en hiver, période de référence (1976-2005)	142	160	188	195
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] en hiver, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	[122 ; 199]	[103 ; 218]	[121 ; 225]	[129 ; 243]
Cumul prévisionnel en mm compris entre [x ; y] en hiver, scénario +4 °C, 2100, TRACC	[132 ; 194]	[136 ; 217]	[161 ; 270]	[156 ; 280]

Tableau 13 - Variabilité saisonnière des cumuls de précipitations (en mm) sur quatre communes du littoral (Le Grau-du-Roi, Sète, Port-la-Nouvelle et Argelès-sur-Mer) au milieu et à la fin du siècle (source : Climadiag Commune / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : au Grau-du-Roi, au printemps, il pleuvait en moyenne 131 mm sur la période de référence (1976-2005). Au milieu du siècle, le cumul moyen des précipitations au printemps sera compris en 113 et 186 mm.

ANNEXE N°9 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Nombre de jours consécutifs sans pluie, période de référence (1976-2005)	35,9	34,7	34,3	33,8	33,1	37,1	39,5	39,3	36,4	37,6
Nombre de jours consécutifs sans pluie, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	38,3 (+2,4)	38 (+3,3)	37,5 (+3,2)	36 (+2,2)	36 (+2,9)	40 (+2,9)	41,8 (+2,3)	41,5 (+2,2)	37,8 (+1,4)	39,1 (+1,5)
Nombre de jours consécutifs sans pluie, scénario +4 °C, 2100, TRACC	42,8 (+6,9)	43,5 (+8,8)	41,6 (+7,3)	40,3 (+6,5)	39,1 (+6)	43,7 (+6,6)	47,2 (+7,7)	46,4 (+7,1)	42,2 (+5,8)	44,7 (+7,1)

Tableau 14 - Nombre maximal de jours consécutifs sans pluie à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL, au milieu et à la fin du siècle selon la TRACC (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

ANNEXE N°10 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL au milieu et à la fin du siècle

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Nombre de jours de pluie par an, période de référence (1976-2005)	65,5	67,1	64,7	64,8	69,7	63,2	60,2	62	67,2	65,2
Nombre de jours de pluie par an, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	63,1 (-2,4)	62,3 (-4,8)	61,4 (-3,3)	62,4 (-2,4)	68,3 (-1,4)	61,7 (-1,5)	57,5 (-2,7)	58,9 (-3,1)	64,4 (-2,8)	63,3 (-1,9)
Nombre de jours de pluie par an, scénario +4 °C, 2100, TRACC	60 (-5,5)	59,2 (-7,9)	58,4 (-6,3)	59,6 (-5,2)	64,4 (-5,3)	57,5 (-5,7)	55,5 (-4,7)	57,5 (-4,5)	62 (-5,2)	59,8 (-5,4)

Tableau 15 - Nombre de jours de pluie par an à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL, au milieu et à la fin du siècle selon la TRACC

(source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

ANNEXE N°11 - Anomalie des cumuls d'évapotranspiration potentielle (ETP, en mm) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des neuf UHL

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Évapotranspiration moyenne annuelle (en mm), période de référence 1976-2005)	1040	1027	1065	1059	1014	1010	1028	1027	1032	1078
Évapotranspiration moyenne en hiver (en mm), période de référence (1976-2005)	114	136	124	121	106	107	118	114	104	109
Médiane des anomalies en hiver (en %), scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	9,2	7,5	8,7	9,5	9,4	9,3	9	9,6	10	9,2
Médiane des anomalies en hiver (en %), scénario +4 °C, 2100, TRACC	14,1	10,7	13	13,4	14,4	15,1	13,7	14,7	16,5	14,6
Évapotranspiration moyenne au printemps (en mm), période de référence (1976-2005)	281	266	285	282	271	274	277	279	284	298
Médiane des anomalies au printemps (en %, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC)	6,9	6,7	6,2	6,4	6,9	7	7	7,1	7,3	7,3
Médiane des anomalies au printemps (en %), scénario +4 °C, 2100, TRACC	11,2	11,3	10,5	10,5	12,5	12,2	11,2	10,9	10,9	10,5
Évapotranspiration moyenne en été (en mm), période de référence (1976-2005)	444	408	443	445	440	436	433	436	449	470
Médiane des anomalies en été (en %), scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	9,2	8	8,3	9,4	10,1	10,2	9,8	9,1	8,9	8,6
Médiane des anomalies en été (en %), scénario +4 °C, 2100, TRACC	17,5	16,6	16,3	17,7	19,2	18,5	17,1	16,3	17,5	16,4
Évapotranspiration moyenne en automne (en mm), période de référence (1976-2005)	202	218	213	211	196	194	201	199	196	202
Médiane des anomalies en automne (en %), scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	10,6	9,9	10,8	11,7	12,5	11,2	9,4	9,1	9,4	9,5
Médiane des anomalies en automne (en %), scénario +4 °C, 2100, TRACC	18,2	16	16,8	17	20,2	19	16,8	16,6	18,1	19,3

Tableau 16 - Anomalie des cumuls d'évapotranspiration potentielle (ETP, en mm) à l'échelle du littoral d'Occitanie et des 9 UHL (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025). Lecture du tableau : à l'échelle du littoral d'Occitanie, l'évapotranspiration potentielle, en hiver, atteint 144 mm en moyenne. D'ici le milieu du siècle, selon la TRACC, l'évapotranspiration pourrait évoluer de + 9,2 %.

ANNEXE N°12 - Nombre de jours présentant un IFM \geq à 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les 9 UHL selon les projections établies par la TRACC

	UL	UHL-1	UHL-2	UHL-3	UHL-4	UHL-5	UHL-6	UHL-7	UHL-8	UHL-9
Nombre de jours IFM \geq 40 par an, période de référence (1976-2005)	31,2	29,5	36,5	35,4	27,4	26,3	27,9	28,8	29,4	36,6
Nombre de jours IFM \geq 40 par an et anomalie, scénario +2,7 °C, 2050, TRACC	41,6 (+10,4)	38,8 (+9,3)	46,6 (+10)	46,7 (+11,3)	38,4 (+11)	36,1 (+9,8)	36 (+8,1)	37,8 (+9)	41 (+11,6)	48,1 (+11,5)
Nombre de jours IFM \geq 40 par an et anomalie, scénario +4 °C, 2100, TRACC	53,1 (+21,9)	47,8 (+18,3)	61,1 (+24,6)	59,3 (+23,9)	50,1 (+22,7)	48,2 (+21,9)	46,4 (+18,5)	48,4 (+19,6)	52,5 (+23,1)	58,2 (+21,6)

Tableau 17 - Nombre de jours présentant un IFM \geq à 40 sur le littoral d'Occitanie et dans les neuf UHL, en milieu et fin de siècle selon la TRACC (source : DRIAS Les futurs du climat / traitement des données : GeographR, 2025).

ANNEXE N°13 - Comparaison de l'évolution de l'exposition du trait de côte à l'élévation du niveau marin sur des terrains du Conservatoire du littoral en Bretagne et en Occitanie selon trois horizons temporels

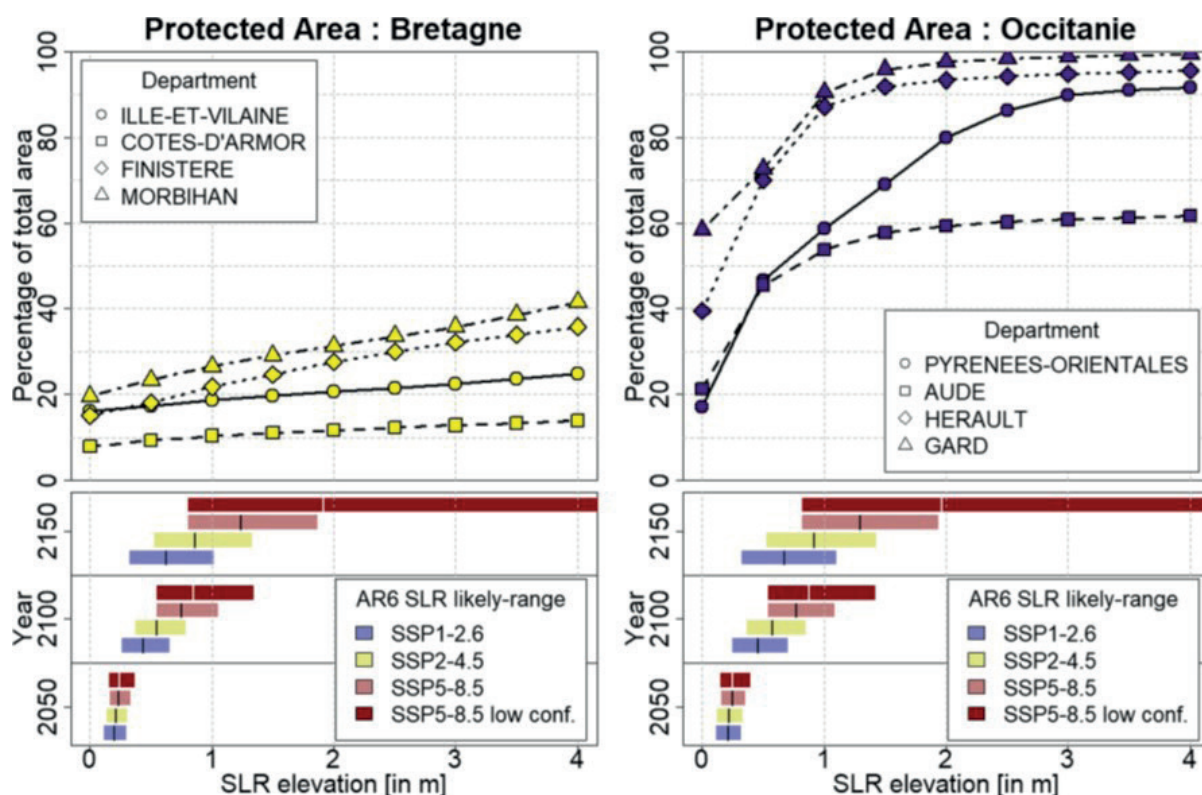


Figure 49 – Comparaison de l'évolution de l'exposition du trait de côte à l'élévation du niveau marin sur des terrains du Conservatoire du littoral en Bretagne et en Occitanie selon trois horizons temporels : 2050, 2100 et 2150 (source : Thiéblemont, R., le Cozannet, G., Rohmer, J., Negulescu C., Philippenko X., Lujendijk A., Calkoen F., Nicholls R. J., (2024). Sea-level rise induced change in exposure of low-lying coastal land: implications for coastal conservation strategies. *Anthropocene Coasts* 7, 8).



© Frédéric Larrey, Conservatoire du littoral

Récit climatique du littoral d'Occitanie, selon la méthode Natur'Adapt
avril 2026

Reconnexion



PLAN LITTORAL
MÉDITERRANÉE
21

PRÉFET
DE LA RÉGION
OCCITANIE
Liberté
Égalité
Fraternité



BANQUE des
TERRITOIRES
GROUPE CASSIS DES DÉPÔTS

Conservatoire du
littoral
www.conservatoire-du-littoral.fr