



Contrat de
Transition
Écologique

TACCT - SMMM

Diagnostic de vulnérabilité du Massif des Maures



Contact collectivité :

Aurélie Boulot

Chargée de mission – Animation charte forestière

charteforestiere@syndmaures.fr

Contact chef de projet :

Léo Lenoir

15 mai 2025

ACTERRA

leo.lenoir@acterraconsult.com

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	5
1.1	Le contexte de la mission	5
1.2	Présentation de la collectivité	5
1.3	Les motivations et attentes de la collectivité	5
1.4	La gouvernance mise en place : présentation des services et élu.es associé.es à la démarche..	7
1.4.1	Les élu.es associées à la démarche	7
1.4.2	Les services associés à la démarche	7
1.4.3	Les partenaires	8
2	DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE REALISE AVEC L'APPUI DE LA PLATEFORME TACCT.....	10
2.1	Climat passé.....	10
2.1.1	Tendances climatiques passées : quelles sont les évolutions des paramètres (températures et précipitations) et des aléas climatiques (sécheresse, enneigement, etc.) ?	10
2.1.1.1	Température moyenne.....	10
2.1.1.2	Aléas induits : journées chaudes, vagues de chaleur et canicule	12
Impacts induits : chauffage et climatisation.....		14
2.1.1.3	Aléa induit : modification du cycle des gelées (Jours de gel)	15
2.1.1.4	Pluviométrie annuelle et modification du régime des précipitations	15
2.1.1.5	Aléa induit : la pluie diluvienne	17
2.1.1.6	Les tempêtes.....	20
2.1.1.7	La grêle	21
2.1.2	Catastrophes naturelles : quels sont les évènements ayant eu un impact important sur mon territoire ? À quelle fréquence ?	23
2.1.2.1	La sécheresse (hydrologique et agricole)	26
2.1.2.2	Les feux de forêt	29
2.1.2.3	Le retrait gonflement des argiles.....	30
2.1.2.4	Les inondations (par ruissellement)	32
2.1.2.5	Autres conséquences : l'érosion côtière.....	33
2.1.2.6	Autres conséquences : Salinisation des nappes phréatiques et des sols	35
2.1.3	Exposition observée aux aléas : en quoi le territoire est-il dépendant du climat ?	37
2.2	Climat futur.....	39
2.2.1.1	Méthodologie associée à cette analyse.....	39
2.2.2	Analyse du climat futur : à quelles conditions climatiques sera soumis le territoire ? ..	42
2.2.2.1	Poursuite de la hausse des températures moyennes.....	42
2.2.2.2	Poursuite de l'augmentation des journées chaudes	43
Impacts induits : chauffage et climatisation.....		45
2.2.2.3	Poursuite de la diminution des jours de gel	46
2.2.2.4	Une évolution des précipitations annuelles incertaine	47
2.2.2.5	Des pluies diluviennes qui semblent stables	50
2.2.2.6	Evolution des tempêtes	51
2.2.2.7	Evolution de la grêle	52
2.2.1	Analyse du climat futur : à quelles catastrophes naturelles sera soumis le territoire ?	54
2.2.1.1	Sécheresse	54
2.2.1.2	Les feux de forêt	55
2.2.1.3	Le retrait gonflement des argiles.....	56
2.2.1.4	Les inondations par ruissellement.....	57
2.2.1.5	Autres conséquences : l'érosion côtière.....	58
2.2.1.6	Autres conséquences : salinisation des nappes phréatiques et des sols.....	59

2.2.2	Exposition future aux aléas : en quoi l'exposition observée sera modifiée par le changement climatique ?	60
2.3	Sensibilité : de quelle manière le territoire est susceptible d'être affecté par le changement climatique ? Selon quelle ampleur ?.....	63
2.3.1	Thématique 1 : Forêt	63
2.3.1.1	Justification.....	63
2.3.1.2	Projets en lien traitant de cette sensibilité.....	63
2.3.1.3	Liste des Impacts et notation des sensibilités	64
2.3.2	Thématique 2 : Biodiversité	65
2.3.2.1	Justification.....	65
2.3.2.2	Projets en lien traitant de cette sensibilité.....	65
2.3.2.3	Liste des Impacts et notation des sensibilités	66
2.3.3	Thématique 3 : Ressource en eau / Sécheresse	67
2.3.3.1	Justification.....	67
2.3.3.2	Projets en lien traitant de cette sensibilité.....	67
2.3.3.3	Liste des Impacts et notation des sensibilités	68
2.3.4	Thématique 4 : Relocalisation et diversification production agricole	70
2.3.4.1	Justification.....	70
2.3.4.2	Projets en lien traitant de cette sensibilité.....	70
2.3.4.3	Liste des Impacts et notation des sensibilités	71
2.3.5	Thématique 5 : Saisonnalité du tourisme.....	73
2.3.5.1	Justification.....	73
2.3.5.2	Projets en lien traitant de cette sensibilité.....	73
2.3.5.3	Liste des Impacts et notation des sensibilités	74
2.4	Vulnérabilités : quels sont les secteurs du territoire les plus vulnérables aux impacts du changement climatique ?.....	76
2.4.1	Thématique 1 : Forêt	76
2.4.2	Thématique 2 : Biodiversité	76
2.4.3	Thématique 3 : Ressource en eau	77
2.4.4	Thématique 4 : Production agricole	77
2.4.5	Thématique 5 : Saisonnalité du tourisme.....	78
2.4.6	Bilan.....	78
2.5	Compétences et partenaires à mobiliser.....	81
3	MISE A JOUR DU CALENDRIER PREVISIONNEL	83
4	DIFFICULTES RENCONTREES, LES SOLUTIONS APORTEES ET ECHANGES.....	84

TABLE DES TABLEAUX

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Notation des niveaux d'exposition actuelle.....	37
Tableau 2 Correspondances entre les scénarios SSP et RCP retenus par le GIEC respectivement dans l'AR6 et l'AR5 (Carbone 4, adapté de l'AR6 WGI, Cross-Chapter Box 1.4, Table 1.....	40
Tableau 3 : Niveaux de réchauffement par scénario et par horizon (en °C, « best estimate »).....	40
Tableau 4 : Evolution du vent à l'échelle du massif des Maures (DRIAS)	51
Tableau 5 : Notation des niveaux d'exposition future	60
Tableau 6 : Impacts et notation de la sensibilité pour la forêt.....	64



Tableau 7: Impacts et notation de la sensibilité pour la biodiversité.....	66
Tableau 8 : Impacts et notation de la sensibilité pour la ressource en eau	68
Tableau 9 : Impacts et notation de la sensibilité pour l’agriculture	71
Tableau 10 : Impacts et notation de la sensibilité pour le tourisme	74
Tableau 11 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la forêt	76
Tableau 12 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la biodiversité	76
Tableau 13 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la ressource en eau	77
Tableau 14 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la production agricole	77
Tableau 15 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) du tourisme	78
Tableau 16 : Compétences et partenaires à mobiliser	81

1 Introduction

1.1 Le contexte de la mission

Si de nombreuses collectivités territoriales auront l'opportunité de renforcer, à travers le plan de relance, leurs politiques de transition écologique, le risque est que celles-ci continuent de **mettre davantage l'accent sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre que sur l'adaptation au changement climatique (ACC) de leur territoire**, alors même que **l'actualité** française, européenne et internationale nous rappelle chaque jour **l'urgence d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans toutes les politiques publiques**.

Depuis plusieurs années, l'ADEME a développé, de manière itérative, la **démarche TACCT** qui s'appuie sur 3 modules articulant diagnostic, stratégie et suivi-évaluation. Son intention est bien d'offrir un **cadre commun** aux collectivités territoriales françaises et de faciliter **l'adoption d'une politique d'ACC suffisamment ambitieuse** pour :

- **Se préparer dès aujourd'hui**, en initiant les premiers pas mais aussi ;
- **Anticiper vraiment les impacts futurs**, en inscrivant dès aujourd'hui la stratégie d'adaptation dans le moyen-long terme tout en préservant une certaine flexibilité, via notamment les trajectoires d'adaptation.

Malgré une mise à disposition de la **démarche TACCT en 2019**, l'ADEME constate que son **appropriation reste difficile**, notamment sur les 2 derniers modules : cela retarde de fait l'adaptation des territoires, alors même qu'ils commencent à être touchés, parfois de manière plus rapide et plus intense qu'anticipé.

Le présent rapport synthétise les principaux éléments issus du volet diagnostic de la méthodologie TACCT mis en œuvre par la collectivité dans le cadre de l'accompagnement proposé par l'ADEME.

1.2 Présentation de la collectivité

Le Syndicat Mixte du Massif des Maures (SMMM) a été créé en 2014. Il a pour membres **3 intercommunalités** (Cœur du Var, Méditerranée Porte des Maures et Golfe de Saint Tropez) et **22 communes du massif des Maures (plus 3 communes en cours d'adhésion)**. Ses compétences sont :

- L'animation de la charte forestière du territoire du Massif des Maures,
- L'animation des périmètres de biodiversité.

Son périmètre de compétence est défini par celui de la charte forestière : il intègre la plaine, le massif et le littoral des Maures.

Le Syndicat Mixte du Massif des Maures possède une vocation forestière prépondérante. Il est l'organisme porteur de la Charte Forestière de Territoire du massif des Maures et est chargé d'accompagner la mise en œuvre de celle-ci, de la faire évoluer et de faciliter les actions des organismes qui ont pris des engagements. A ce titre, il conduit la révision de ce document et assure une part d'animation de ce dossier ainsi que son suivi administratif.

Le SMMM, ayant une légitimité politique sur le massif des Maures, assure une gouvernance locale au regard de l'ensemble des partenaires ainsi que des fonctions décisionnelles. Il se positionne en tant que facilitateur auprès des partenaires du projet en garantissant la concertation, la coordination et l'animation du projet. Il appuie les partenaires locaux dans le suivi administratif du projet et l'évaluation des actions. Il s'assure de l'adhésion des élus au déploiement et à la mise en cohérence du projet par des missions d'information-communication et fera appel à ses membres (dont plus particulièrement les Communautés de Communes du Golfe de Saint-Tropez, du Centre Var et de Méditerranée Porte des Maures) pour faciliter la mise en œuvre des actions. Le Syndicat Mixte du massif des Maures est. Il en est le maître d'ouvrage.

1.3 Les motivations et attentes de la collectivité

Le massif des Maures est un territoire écartelé du point de vue administratif, il a trop longtemps été oublié des politiques publiques concentrées sur les zones urbaines et périurbaines « périphériques » et le littoral.

Le massif n'était qu'un territoire à traiter du point de vue du risque incendie.

Le territoire est soumis à **de nombreux incendies de forêts** depuis plusieurs décennies, associés à **des sécheresses sévères**, tandis que des épisodes pluvieux de plus en plus intenses ont provoqué **de graves inondations** de zones urbanisées et littorales périphériques.

La diminution des activités agro-sylvo-pastorales et surtout la disparition de l'exploitation forestière, au sein du territoire, ont conduit à une forte augmentation de la biomasse combustible en forêt. La reconquête et la remise



en fonctionnement de ces espaces augmentera leur résistance aux risques naturels et participera à assurer leur pérennité.

Dans le virage à conduire vis à vis du changement climatique, le Massif doit revenir au centre des politiques. Dans le cadre de ce contrat, le syndicat et ses intercommunalités veulent bâtir un projet dans lequel le massif des Maures n'est plus considéré comme un territoire « à part », mais au contraire comme **un territoire au centre d'un projet global de transition écologique**, en renforçant le lien entre :

- Les zones urbaines et le Massif,
- L'agriculture et la forêt,
- Le littoral et le Massif.

Le Contrat de Transition Écologique (CTE) ne part pas de rien. Il est issu **de nombreux projets déjà portés par le syndicat ou les intercommunalités en lien à la transition écologique, démontrant de l'implication des structures au bénéfice de l'environnement du territoire**. Il a pour vocation de déployer ces différents projets, et de les mettre en cohérence à l'échelle du Massif. Les projets du syndicat du Massif des Maures :

- Charte forestière en cours de révision,
- Animation des sites Natura 2000 Plaine et du massif des Maures,
- Plan Agro -Environnemental et Climatique.

Les démarches portées et animées par les intercommunalités (liste non exhaustive) :

- Réalisation des PCAET intercommunaux (à différents degrés d'avancement),
- Portage des Plans Intercommunaux de Débroussaillage et d'Aménagements Forestiers (PIDAF), cohérents et harmonisés à l'échelle du massif,
- Programmes d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI) : PAPI Littoral des Maures (CDC MPM), PAPI du Préconil (CDC du GST),
- Mise à disposition d'un Conseiller Energie auprès des administrés (Service FAIRE) par chaque CDC,
- Développement par la CDC GST d'une politique énergétique volontaire dans son SCOT (AMI Régional « Transition énergétique dans les documents d'urbanisme »), et démarche Cit'ergie,
- Plan Local de l'Habitat de la CDC MPM aboutissant à des opérations d'amélioration de l'habitat, notamment en matière d'économie d'énergie,
- Projet de développement d'une économie circulaire de la CDC Cœur du Var (Appel à projet lancé par l'ADEME et la Région),
- Démarche « Territoire zéro déchet – zéro gaspillage » de la CDC Cœur du Var,
- Plan d'occupation Pastorale Intercommunal de la CDC du GST,
- Projet Alimentaire de Territoire de la CDC du GST (circuits courts et aides à l'installation).

Autant de projets qui illustrent la volonté des élus du Massif des Maures à engager leur territoire dans la transition écologique.

Ce nouvel exercice d'établissement de la trajectoire d'adaptation au changement climatique au niveau de notre territoire, se veut être un nouvel outil, en complément des PCAET, et mis à disposition des élus pour anticiper dès à présent les changements nécessaires à mettre en œuvre.

1.4 La gouvernance mise en place : présentation des services et élu.es associé.es à la démarche

L'élaboration du présent CTE a fait l'objet depuis juillet 2019 de réunions d'échanges entre l'Etat, les collectivités concernées et a associé de nombreuses parties prenantes.

- 8 juillet 2019 : 1ère réunion technique,
- 25 juillet 2019 : réunion entre le syndicat et les 3 intercommunalités, pour définir les orientations,
- 9 septembre 2019 : réunion technique de préparation de la méthodologie d'élaboration du programme,
- 12 septembre 2019 : réunion de lancement en préfecture du Var,
- Appels aux projets du territoire,
- 14 octobre 2019 : réunion technique d'analyse des 1ers retours,
- 14 novembre 2019 : comité de pilotage (COPIL) en présence d'Emmanuelle WARGON, signature de la Charte d'engagement pour la transition écologique (annexée), validation du 1er programme d'actions,
- Validation des fiches actions par le niveau national le 06 janvier 2020.

La mise en place du CTE, qui s'est par ailleurs transformé en Contrat de Relance et de Transition Ecologique (CRTE) l'année suivante (2021), est organisé par le syndicat mixte pour les engagements pris par le syndicat dans le cadre de ce contrat.

Les trois communautés de communes, incluses dans le périmètre d'actions du syndicat mixte, ont pu reprendre à leur compte les actions inscrites dans le CTE lorsqu'elles concernaient leur territoire.

Notamment l'ADEME accompagne le syndicat mixte pour la mise en place de la démarche TACCT, objet du présent rapport.

1.4.1 Les élu.es associées à la démarche

Les élues référentes à la démarche sont deux vice-présidentes du syndicat mixte du massif des Maures :

- Sophie BETTENCOURT, 3ème Adjointe au Maire à la Mairie de Gonfaron, Vice-Présidente du Syndicat Mixte du Massif des Maures
- Catherine HURAUT, 2ème Adjointe au Maire à la Mairie de La Croix-Valmer, en charge de l'environnement, la culture, l'association et les lotissements.

La Présidente du syndicat mixte a par ailleurs apporté son soutien tout au long de la démarche :

- Christine AMRANE, Maire de la commune de Collobrières, Présidente du Syndicat Mixte du Massif des Maures, Vice-présidente du conseil départemental, Canton du Luc en Provence.

Denis GYNOUVES, également élu à la commune Les Mayons, et élu-suppléant au syndicat mixte du massif des maures, ancien forestier, a également participé à l'atelier sur la notation de la sensibilité du territoire.

Enfin, l'avancement du projet est présenté à chaque comité syndical du syndicat mixte du massif des Maures qui ont eu lieu en juin et septembre 2023. Le prochain comité syndical, en janvier 2025 permettra de rendre compte de l'ensemble de la démarche.

1.4.2 Les services associés à la démarche

Le syndicat ne possède pas de services en propre et la chargée de mission animation de la charte forestière, aussi recrutée pour la mise en place du CTE, s'est chargée de l'ensemble des recherches et de l'animation de la démarche.

Le comité technique (COTECH) est composé des élus référents et des trois chargés de mission Energie de chaque communauté de commune :

- Jacques BRUN, Chargé de missions énergie - agriculture, Communauté de Communes du Golfe de Saint Tropez,
- Marie AMEDRO, Chargée de projet agriculture et transition écologique, Communauté de Commune Méditerranée Porte des Maures,
- Coraline MOIRANO, Chargée de mission PCAET de la communauté de commune Cœur du var.

L'ADEME et son bureau d'étude ACTERRA participe également au comité technique dans le cadre de ce projet :

- Olivier BLANCHETON, Chargé de mission ADEME,
- Léo LENOIR, Consultant ATERRA,
- Elise EYMARD, Consultant ACTERRA.

Enfin, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) a été impliquée lors de la mise en place du CTE et au démarrage de l'étude (1^{er} COFIL) et pourra être de nouveau impliqué dans la phase suivante (COFIL à venir et partie stratégie).

1.4.3 Les partenaires

Les partenaires associés dans l'identification des impacts et la notation de la sensibilité du territoire sont repris ci-dessous :

Thématiques	Structures	Contact	Présent à l'atelier Sensibilité	Contacté Séparément
Forêt	CRPF	Margaux FLORENT et Joël PERRIN Margaux.florent@cnpf.fr	x	
	ONF	Pascal GILLET pascal.gillet@onf.fr		x
	ASL	Gisela SANTOS MATOS g.santos@suberaievaroise.com		x
	COFOR	Carole ADRIET foretbois@cofor83.fr	x	
	Golfe de Saint Tropez	Jean Louis BEE jlbee@golfe-sainttropez.fr		
	Golfe de Saint Tropez	Olivier PORRE oporre@golfe-sainttropez.fr		
	Cœur du Var	Mr Yoann BRACCO ybracco@coeurduvar.com	x	
	SPCV	Idole TCHANGO spcv@organge.fr	x	
Biodiversité	Natura2000	Laetitia FERRER natura2000@syndmaures.f		x
	RNN Plaine des Maures	Chloé DAMBRINE, Conservatrice chloe.dambrine@snpn.fr <i>Remplacé par Franck PETREL, chargé de mission Agriculture et Forêt</i> <i>Franck.petrel@snpn.fr</i>	x	
	CEN	Vincent MARIANI vincent.mariani@cen-paca.org		
	Parc National de Port Cros	Camille CASTERAN camille.casteran@portcros-parcnational.fr	x	
	SOPTOM	Sébastien CARON sebastien.caron@soptom.org		
Production agricole	Chambre d'agriculture	Nelly JOUBERT Nelly.joubert@var.chambagri.fr	x	
	CERPAM	Alice BOSCH abosch@cerpam.fr	x	
	INRAE	Maxime CAILLERET maxime.cailleret@inrae.fr		
	AgribioVar	Laure GAUTIER agribiovar.gautier@bio-provence.org		

	CC Méditerranée porte des Maures	Marie AMEDRO mamedro@ccmpm.fr	x	
	CC Golfe de Saint Tropez	Jacques BRUN jbrun@golfe-sainttropez.fr	x	
	CC Cœur du Var	Azza AUBARD aubard@coeurduvar.com		x
Ressource en eau	Agence de L'Eau	Fatiha ELMESAUDI, fatiha.elmesaoudi@eaumc.fr		x
	Société du Canal de Provence	Isabelle MAURY Déléguée territoriale isabelle.maury@canal-de-provence.com <i>Remplacé par Caroline TRAMIER – Ingénieur au Département Eau et changement climatique</i>	x	
	Syndicat mixte du Gapeau	Chäu CHRETIEN, Directrice contact@smbvg.fr		x
	Syndicat mixte de l'Argens	Julie MATTEI, Technicienne rivière j.mattei@syndicatargens.fr contact@syndicatargens.fr		x
	CC Méditerranée porte des Maures	Cécile GALLAY cgallay@ccmpm.fr		
	CC Golfe de Saint Tropez	Éric CROMMER, Directeur du pôle, ecrommer@golfe-sainttropez.fr		
	CC Cœur du Var	Tanguy SOLANET Responsable du Pôle Gestion de l'eau tsolanet@coeurduvar.com	x	
Saisonnalité du tourisme/vague de chaleur	CC Méditerranée porte des Maures	Jean-Sébastien EYMEOD, jseymeoud@ccmpm.fr		
	CC Golfe de Saint Tropez	Christophe ASTRUC Resp. Tourisme & développement économique castruc@golfe-sainttropez.fr		
	CC Cœur du Var	Olivier LANFRANCHI olanfranchi@coeurduvar.com		

L'ensemble des partenaires initialement pressentis n'a pas pu être rencontré dans le cadre de ce projet mais pourront être associés dans les phases ultérieures (Stratégie et Suivi).

2 Diagnostic de vulnérabilité au changement climatique réalisé avec l'appui de la plateforme TACCT

2.1 Climat passé

2.1.1 Tendances climatiques passées : quelles sont les évolutions des paramètres (températures et précipitations) et des aléas climatiques (sècheresse, enneigement, etc.) ?

2.1.1.1 Température moyenne

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Un climat tempéré chaud est présent sur le territoire.

En moyenne, la température est de 14,5°C au Luc, 14,9°C à Collobrières et à Bormes-les-Mimosas (Source : <https://fr.climate-data.org/europe/france/provence-alpes-cote-d-azur/le-luc-67330/>)

Selon le PCAET rédigé par Méditerranée Porte des Maures et au niveau de la station de Hyères, l'amplitude thermique, qui désigne la différence entre la température minimale et la température maximale sur une période donnée, est d'environ 9,3°C. Elle est marquée par un contraste entre la période estivale (plus de 10,3°C) et hivernale (8,7 °C en moyenne) en raison de la durée relative plus longue du jour par rapport à la nuit et d'écarts de températures plus marqués entre l'hiver et l'été.

Le diagramme ombrothermique de Collobrières, situé au cœur du massif des Maures, est présenté ci-dessous (Figure 1) et présente l'évolution moyenne des températures au cours d'une année, comparativement à l'évolution des cumuls de précipitations par mois au cours de cette même année (Source : PCAET MPM).

DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE COLLOBRIÈRES

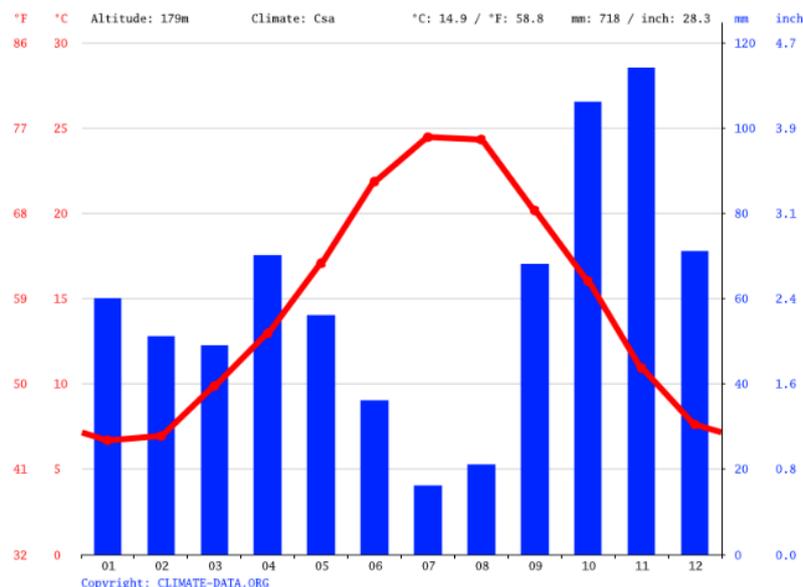


Figure 1 : Diagramme ombrothermique de Collobrières

Evolutions tendancielle passées

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par **une hausse des températures marquée surtout depuis les années 1980**.

Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des températures annuelles d'environ 0.3°C par décennie.

À l'échelle saisonnière, le printemps et l'été se réchauffent le plus avec des hausses de 0.3 à 0.5°C par décennie pour les températures minimales et maximales. En automne et en hiver, les tendances sont également en hausse mais avec des valeurs moins fortes de l'ordre de +0.2°C par décennie.

En cohérence avec cette augmentation des températures, **le nombre de journées chaudes** (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) **augmente** et **le nombre de jours de gelées diminue** (voir chapitres 2.1.1.2 et 2.1.1.3) (Sources : [CLIMAT HD par Météo-France \(meteofrance.com\)](https://www.meteofrance.com))

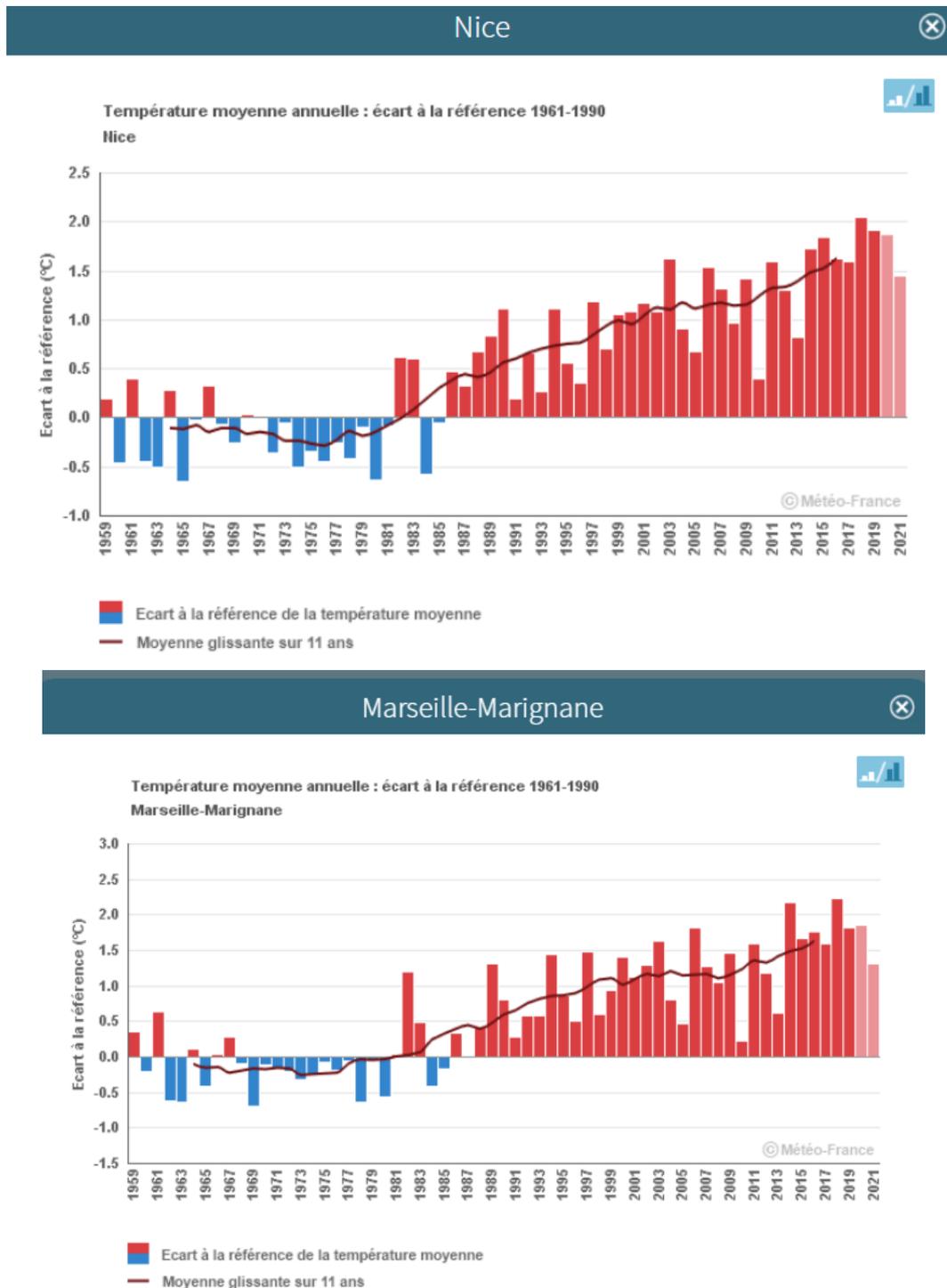


Figure 2 : Ecart à la référence de la température moyenne à Nice et Marseille

2.1.1.2 Aléas induits : journées chaudes, vagues de chaleur et canicule¹

2.1.1.2.1 Journées chaudes

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, **le nombre annuel de journées chaudes est très variable d'une année sur l'autre, mais aussi selon la localisation géographique** : les journées chaudes sont plus fréquentes lorsqu'on s'éloigne du relief et de la mer Méditerranée.

Evolutions tendanciennes passées

Le site Climat HD permet de visualiser l'évolution du nombre de journées chaudes depuis 1959 au niveau de la ville de Cannes (la ville de Cannes est la plus proche du territoire avec ces données). Comme la montre la figure ci-dessous (Figure 2), sur la période 1959-2009, on observe une augmentation forte du nombre de journées chaudes, entre 6 à 7 jours par décennie. Au total, le nombre de journées chaudes dans les années 1960 semble compris entre 60 et 70 jours, tandis qu'il s'établit à environ 110 jours au milieu des années 2010.

2009 et 2018 apparaissent aux premières places des années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

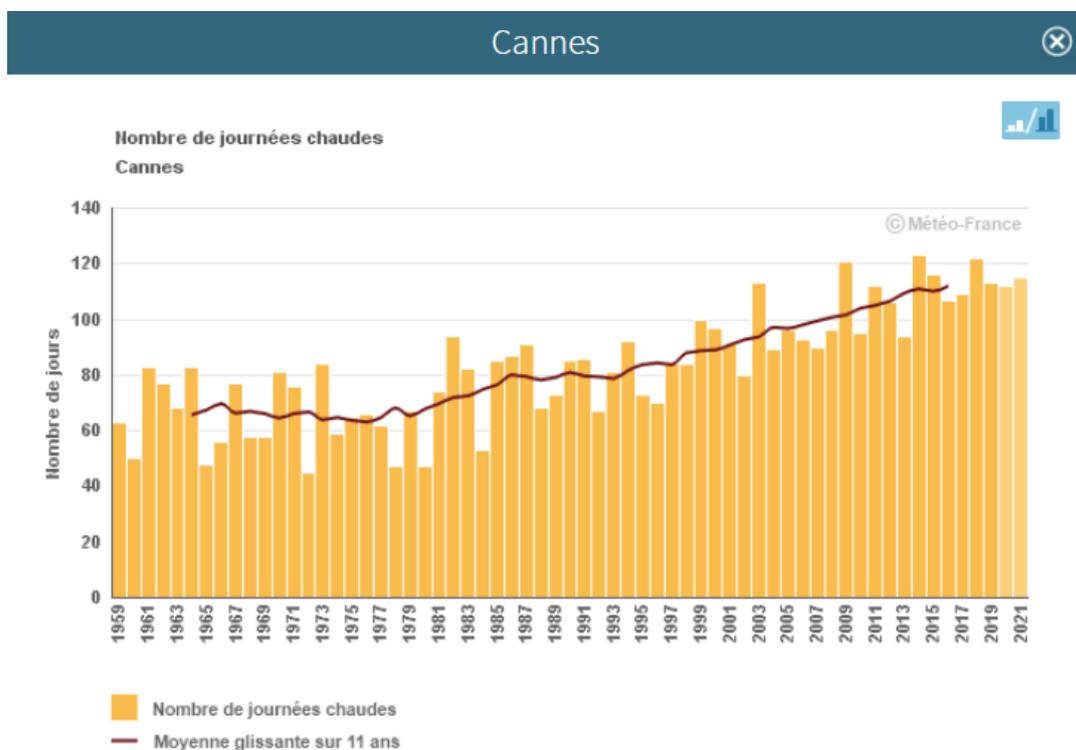


Figure 3 : nombre de journées chaudes entre 1959 et 2011 à Cannes (Climat HD)

¹ Une vague de chaleur désigne un épisode de températures nettement plus élevées que les normales de saison pendant plusieurs jours consécutifs. Il n'existe pas de définition universelle de la vague de chaleur. Les niveaux de température et la durée de l'épisode qui permettent de le caractériser varient selon les régions.

Les climatologues de Météo-France identifient les vagues de chaleur à partir de critères statistiques précis qui sont fonction de l'indicateur thermique national*, indicateur né en 1947.

Pour répondre aux critères d'une vague de chaleur, l'indicateur thermique national :

- Doit être supérieur ou égal pendant un jour à 25,3 °C ;
- Doit être supérieur ou égal à 23,4 °C pendant au moins 3 jours.

La vague de chaleur se termine lorsque l'indicateur thermique national redescend sous 23,4 °C pendant 2 jours consécutifs ou lorsqu'il redescend même une journée sous 22,4 °C.

2.1.1.2.2 Vagues de chaleur et canicule

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Le 17 juillet 2023, Var-Matin titrait : « Canicule : pourquoi et surtout comment l'année 2023 est en passe de devenir l'année la plus chaude ? » puis expliquait « Les multiples canicules dans l'hémisphère Nord et la surchauffe des océans, illustrations du changement climatique d'origine humaine qui amplifie les phénomènes météorologiques naturels, pourraient faire de 2023 l'année la plus chaude jamais mesurée, avertissent des scientifiques ».

En 2006, [la canicule] avait duré 21 jours, et 16 jours en 2018 et 2003 (l'année de la canicule la plus meurtrière jamais connue dans le pays, avec 15.000 victimes). L'année dernière (2022), la plus forte vague de chaleur avait duré 13 jours d'affilée en juillet (**Sources** : <https://www.radiofrance.fr/franceinter/temperature-maximale-duree-des-vagues-de-chaleur-2023-l-ete-de-tous-les-records-3754460>).

Une première canicule a été recensée au niveau du territoire en juillet 2023 et une nouvelle canicule est en prévision sur la deuxième quinzaine du mois d'août.

Evolutions tendancielles passées

Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 en Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été sensiblement **plus nombreuses au cours des dernières décennies** (voir Figure 4 et Figure 5).

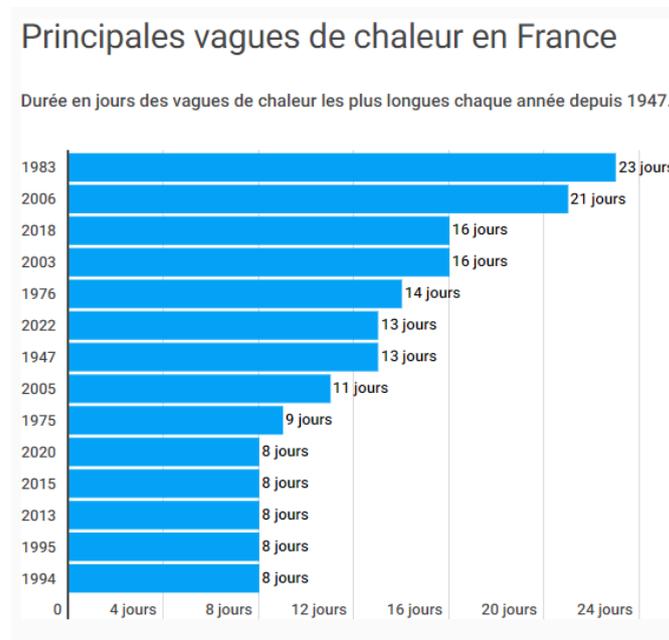


Figure 4 : Principales vagues de chaleur en France (France Inter)

Sources : <https://www.radiofrance.fr/franceinter/temperature-maximale-duree-des-vagues-de-chaleur-2023-l-ete-de-tous-les-records-3754460>

Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence d'événements plus longs ces dernières années.

La vague de chaleur observée du 2 au 24 août 2003 est la plus sévère survenue sur la région. Mais c'est durant l'épisode du 25 juin au 8 juillet 2019 qu'a été observée la journée la plus chaude depuis 1947.

Des vagues de chaleur plus nombreuses et plus longues

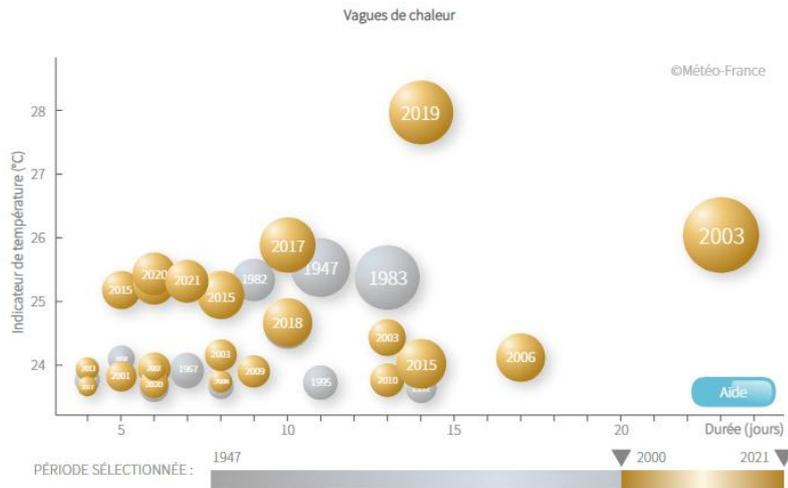


Figure 5 : Identification des années avec vagues de chaleur en Région PACA et importance de ces vagues depuis 1947

Impacts induits : chauffage et climatisation

- L'indicateur degrés-jour (DJ) de chauffage permet d'évaluer la consommation en énergie pour le chauffage.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle de DJ se situe autour de 1700 degrés-jour. Depuis le début des années 60, **la tendance observée montre une diminution d'environ 4 % par décennie.**

- L'indicateur degrés-jour de climatisation permet d'évaluer la consommation en énergie pour la climatisation.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, sur les 10 dernières années, la valeur moyenne annuelle de DJ se situe autour de 550 degrés-jour. Depuis le début des années 60, **la tendance observée montre une augmentation d'environ 11 % par décennie.**

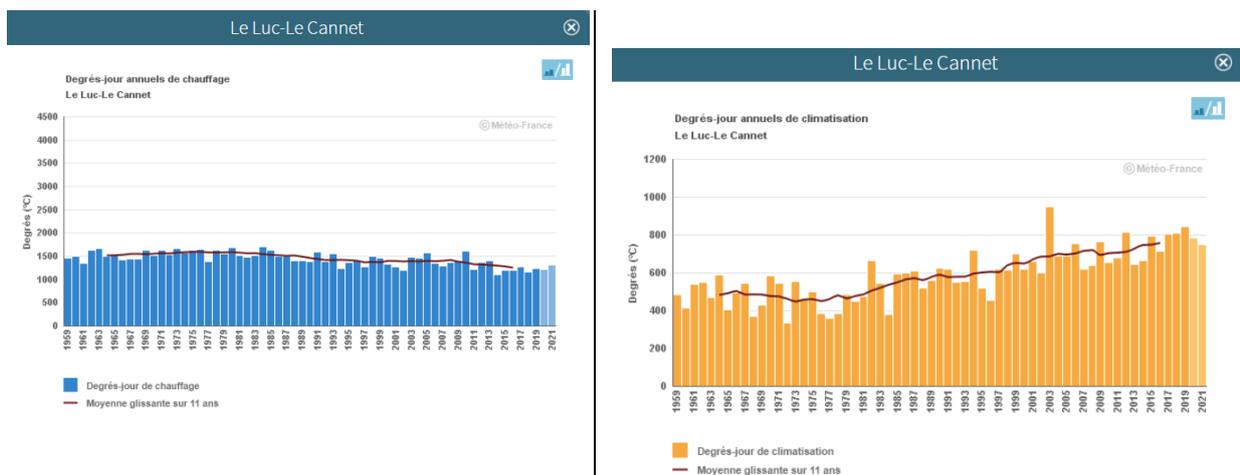


Figure 6 : Evolution des degrés jours de chauffage et degrés jours de climatisation (Climat HD)

(Sources : [CLIMAT HD par Météo-France \(meteofrance.com\)](https://climat.hd.meteofrance.com/))

2.1.1.3 Aléa induit : modification du cycle des gelées (Jours de gel)

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre, mais aussi selon les endroits : **les gelées sont rares sur le littoral et plus fréquentes à l'intérieur des terres**. La moyenne glissante sur 11 ans s'établit autour de 35 jours en 2015 sur la station Le Luc-Le Cannet.

Evolutions tendancielle passées

Cette moyenne glissante s'établissait davantage autour de 45 jours entre les années 1960 et 2010 (voir la Figure 7). **En cohérence avec l'augmentation des températures, le nombre annuel de jours de gel diminue**. Sur la période 1961-2010, la tendance observée en Provence-Alpes-Côte d'Azur est de l'ordre de 0 à -1 jour par décennie.

Le nombre annuel de jours de gel est aussi très variable d'une année sur l'autre : malgré une tendance à la baisse, 2005 et 2010 font partie des années les plus gélives. 2014 est l'année la moins gélive observée sur la région depuis 1959.

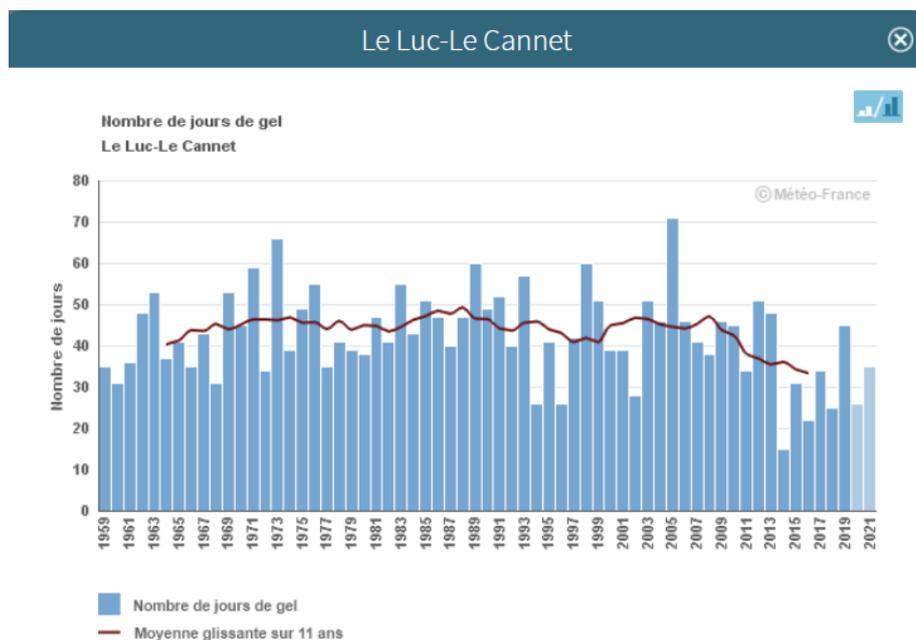


Figure 7 : Nombre de jours de gel entre 1959 et 2021 à Le Luc-Le Cannet (Climat HD)

2.1.1.4 Pluviométrie annuelle et modification du régime des précipitations

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

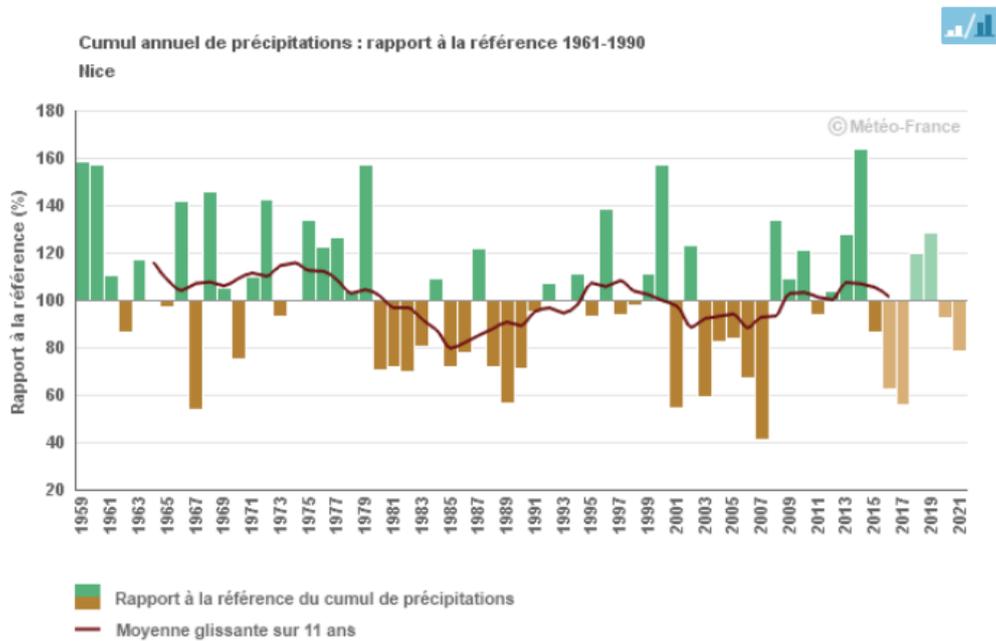
En hiver, les pluies sont bien plus importantes qu'elles ne le sont en été.

La moyenne des précipitations annuelles atteints 791 mm au Luc, 718 mm à Bormes-les-Mimosas et Collobrières. (Sources : <https://fr.climate-data.org/europe/france/provence-alpes-cote-d-azur/le-luc-67330/>)

Evolutions tendancielle passées

Les cumuls annuels de précipitations sont en baisse sur la période 1959-2009 en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Au niveau des saisons, les diminutions des précipitations sont les plus marquées en hiver et en été. Cependant, les précipitations présentent **une très forte variabilité d'une année à l'autre**, et l'analyse est sensible à la période d'étude. (Sources : [CLIMAT HD par Météo-France \(meteofrance.com\)](https://www.meteofrance.com/climat-hd)).

Nice



Marseille-Marignane

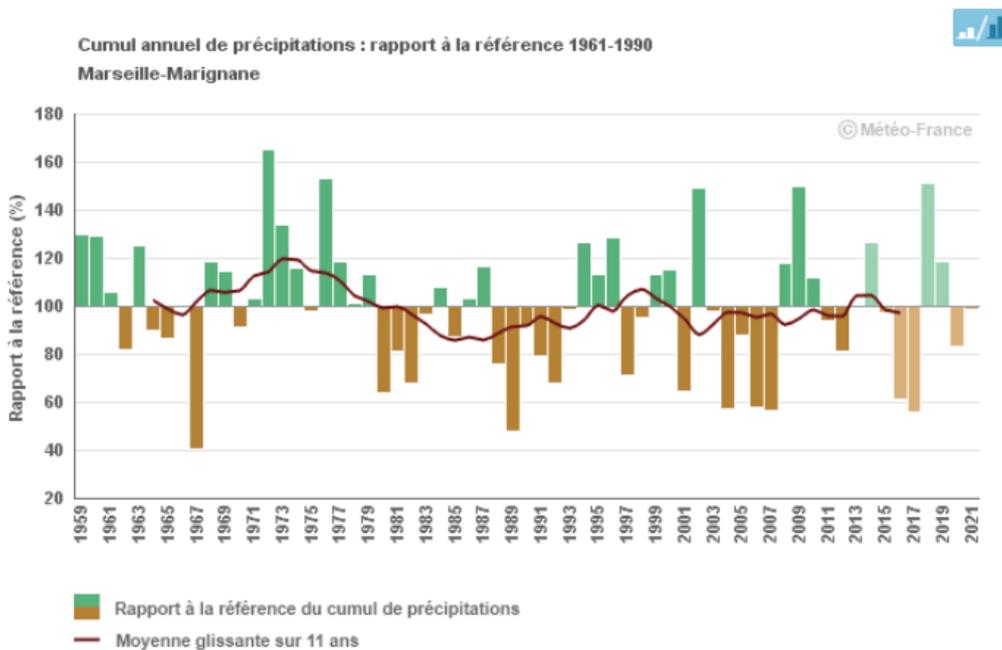


Figure 8 : Cumul annuel des précipitations par rapport à la référence à Nice et Marseille

Comme mentionné plus haut, si les précipitations annuelles présentent une grande variabilité d’une année sur l’autre, sur la période 1959-2015, la tendance est à la baisse.

Cependant cette dernière **peut varier selon la période et le lieu considéré** : au printemps et à l’automne, à Aix-en-Provence, les précipitations sont stables sur la période étudiée mais elles augmentent à l’automne à Toulon.

La tendance à la baisse des précipitations est un signal de changement climatique incertain, encore à préciser, car de faible significativité statistique.

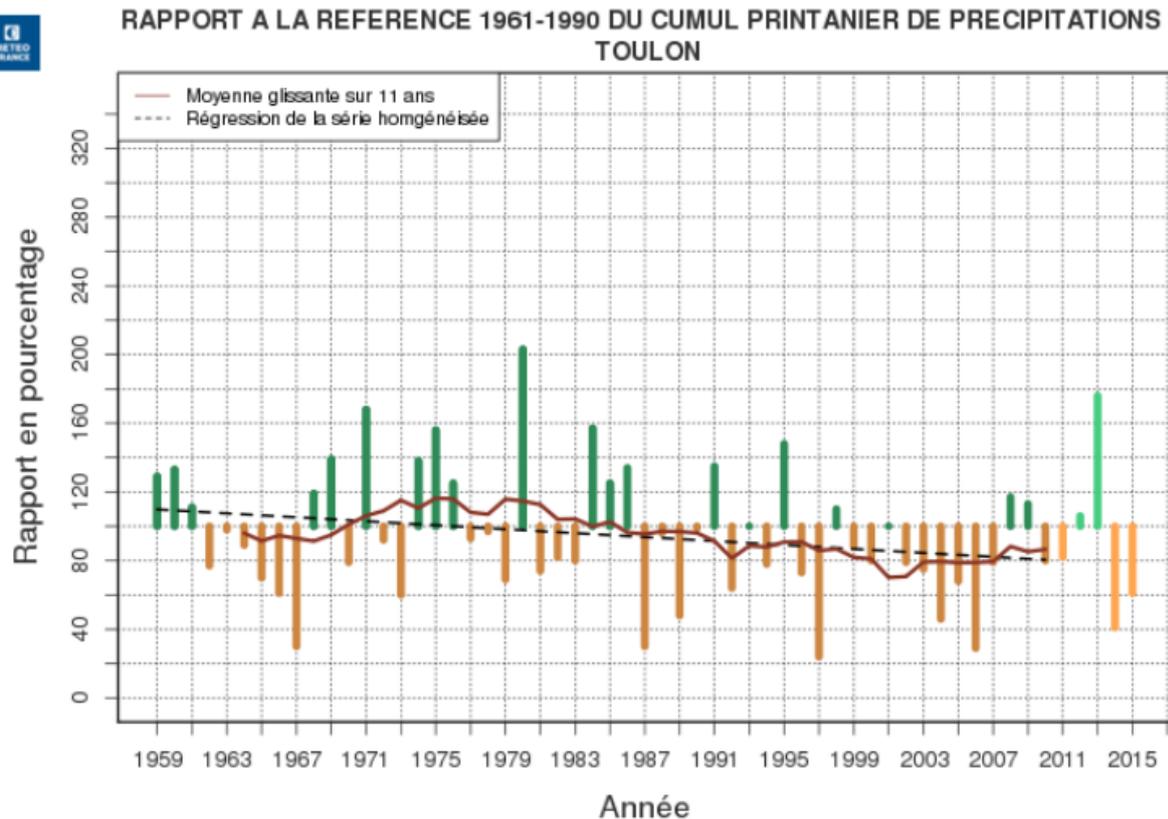


Figure 9 : Cumul printanier des précipitations à la station de Toulon entre 1961 et 1990 (maregionsud.fr)

2.1.1.5 Aléa induit : la pluie diluvienne

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Selon le site du département (Var.gouv.fr), **les régions de France les plus exposées à des pluies diluviennes pouvant apporter plus de 200 litres/m² ou plus (1 litre/m² = 1 mm d'eau) en une journée se situent principalement en bordure de la Méditerranée** (même si le phénomène a déjà été observé sur d'autres départements de la moitié Sud de la France). A titre de comparaison, 200 litres/m² correspond à environ le tiers de ce qui tombe en moyenne à Paris en un an. Ainsi, lorsque cette quantité tombe sur une large étendue, le volume d'eau précipité est énorme. (Source : <https://www.var.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Risques-naturels-et-technologiques/Inondation/Pluies-mediterraneennes-intenses.-les-bons-reflexes/Les-pluies-mediterraneennes-intenses>)

Selon la carte disponible sur le site du ministère de l'Écologie, **le Var est touché par des pluies de plus de 200 mm au moins une fois toutes les 2 à 5 années**, tandis que les départements des Cévennes peuvent être touchés en moyenne une à deux fois par an (voir Figure 10).

Fréquence d'apparition sur une zone climatique

Episodes avec plus de 200 mm en 1 jour – Période 1966/2015

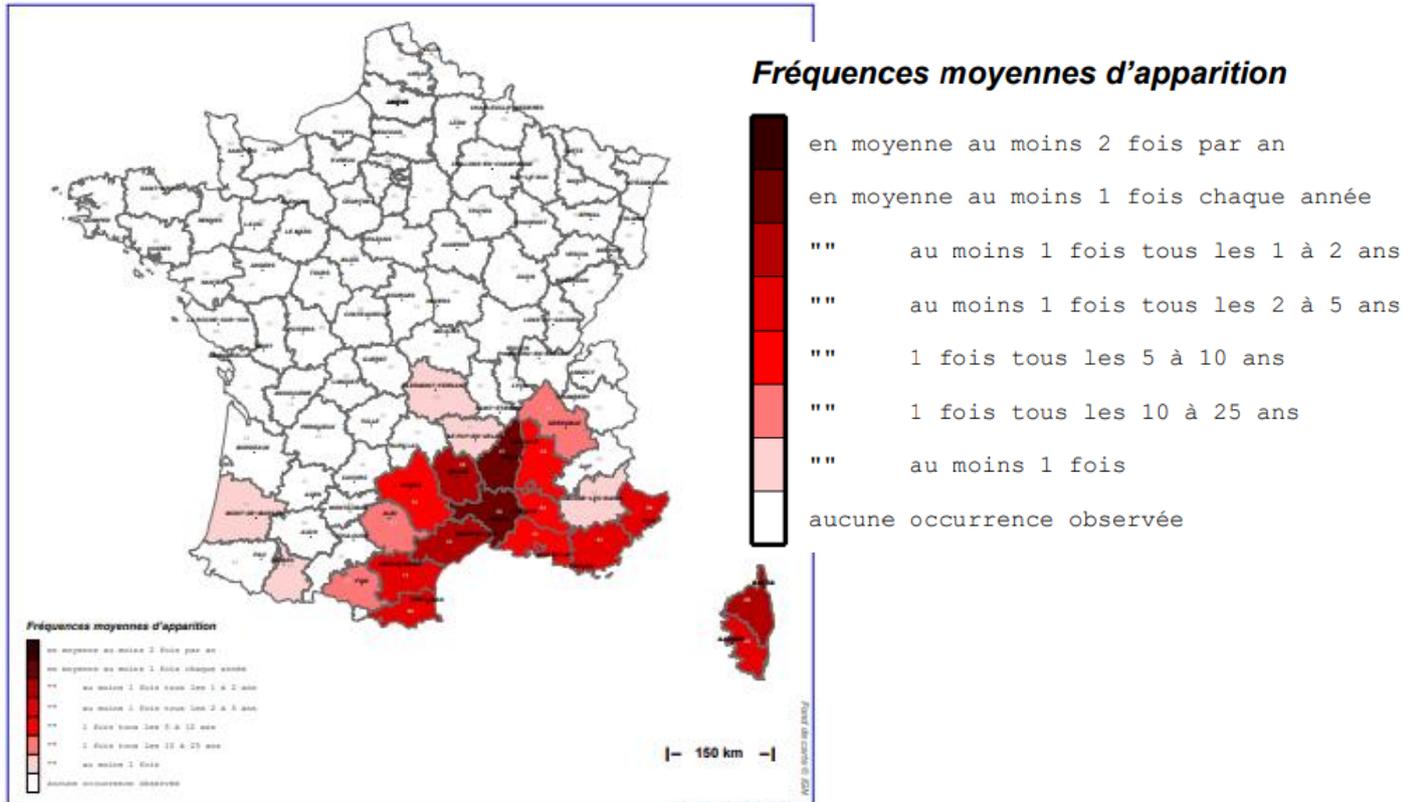


Figure 10 : fréquence d'apparition des épisodes de pluie de plus de 200 mm /jour à l'échelle métropolitaine

(Sources : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/campagne%20cevenoles.pdf>)

Evolutions tendancielle passées

Selon Climat HD, les événements pluvieux les plus extrêmes (cumul quotidien supérieur à 200 mm) sont de plus en plus fréquents sur le pourtour méditerranéen. Le nombre de ces événements est aussi caractérisé par de fortes variations d'une année à l'autre.

Il faut mentionner aussi certains phénomènes climatiques dénommés les épisodes méditerranéens², qui frappent en particulier le Gard, l'Hérault, l'Ardèche, la Lozère et l'Aude. Le reste du littoral méditerranéen français est moins

² Un épisode méditerranéen est un phénomène météorologique particulier du pourtour méditerranéen, producteur d'intenses phénomènes orageux, et en particulier de fortes lames d'eau convectives. On peut même parler d'une séquence orageuse singulière, pendant laquelle une série d'organisations orageuses plus ou moins sévères se succèdent sur une zone donnée pendant 12 à 36 h, avec des cumuls de pluies journaliers très importants, souvent égaux à quatre ou six mois de pluies en seulement 12 ou 36 h. Dans les épisodes les plus violents, on peut même arriver à l'équivalent d'une année de pluie en seulement 24 h.

Par sa saisonnalité, sa fréquence, et sa virulence, on peut le comparer aux phénomènes de moussons et aux cyclones tropicaux, puisqu'on en observe régulièrement à la même époque, avec une fréquence interannuelle très variable. Cependant si pour les cyclones tropicaux et la mousson des cycles interannuels sont clairement identifiables, ce n'est absolument pas le cas pour les épisodes méditerranéens. Mais ces dernières années on a pu identifier un indicateur intéressant, la température des eaux du Nord-Ouest de la mer Méditerranée. Plus celle-ci est chaude, plus le nombre et l'intensité des épisodes méditerranéens seront importants.

Lorsqu'ils affectent principalement les reliefs des Cévennes, on parle plus volontiers d'épisode cévenol.

fréquemment touché que les Cévennes, mais de manière cyclique certaines régions hors Cévennes peuvent être touchées pendant plusieurs années consécutives. Le record en la matière est la Côte d'Azur qui fut particulièrement touchée par une série d'épisodes meurtriers entre 2010 et 2019. Davantage d'informations sont données dans la section sur les inondations. (Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89pisode_m%C3%A9diterran%C3%A9en)

La Figure 10 monte la fréquence des pluies sur le pourtour méditerranéen. Selon cette figure, le nombre de jours avec un cumul des précipitations > 200 mm semble augmenter à partir des années 1990 à l'échelle de la région. Ces données ne sont pas disponibles à l'échelle du territoire sur le site Climat HD, ce qui permettrait d'avoir une vision plus précise de ces phénomènes sur le massif des Maures.

La Figure 11 présente l'intensité des pluies sur le pourtour méditerranéen montre de nouveaux des pluies plus intenses à partir des années 1990 mais avec des événements moins fréquents à partir de 2015. (Source : Climat HD)

En conclusion, **les pluies extrêmes quotidiennes sur le pourtour méditerranéen sont de plus en plus intenses**. Elles sont également caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre. (Sources : <https://meteofrance.com/climathd>)

Des pluies extrêmes plus intenses et plus fréquentes sur le pourtour méditerranéen

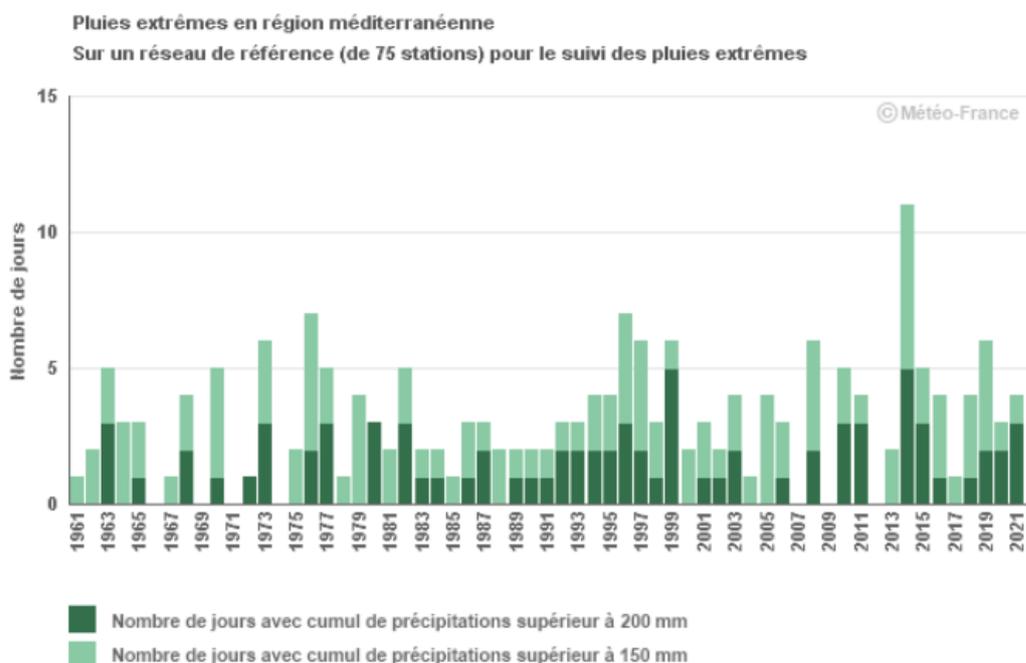


Figure 11 : fréquence des pluies sur le pourtour méditerranéen

Des pluies extrêmes plus intenses et plus fréquentes sur le pourtour méditerranéen

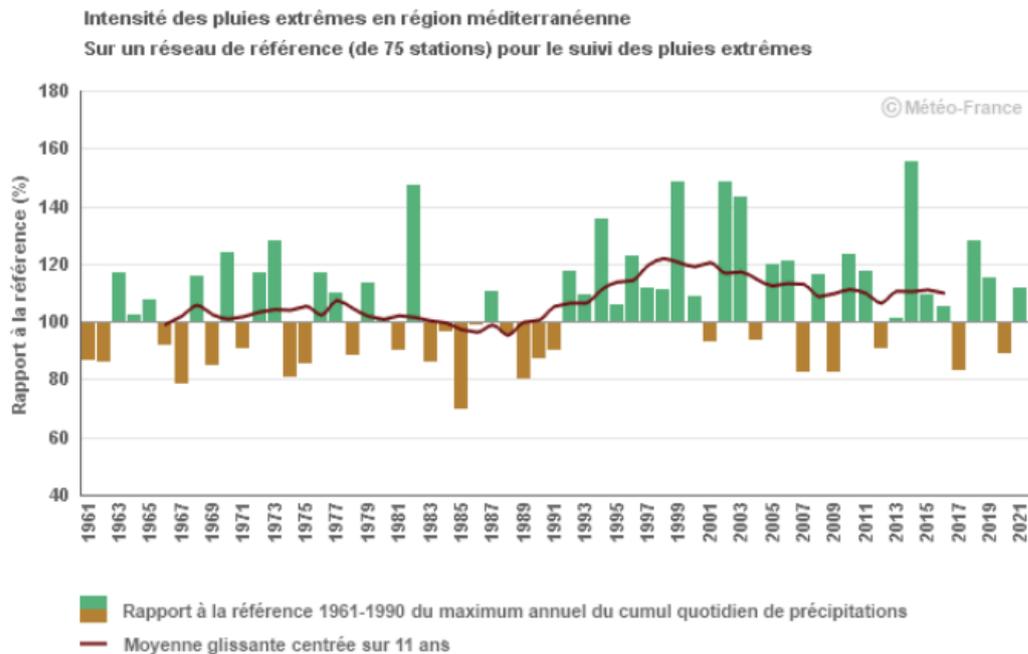


Figure 12 : intensité des pluies sur le pourtour méditerranéen

2.1.1.6 Les tempêtes

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Selon Climat HD, **le nombre de tempêtes ayant affecté le territoire de la France métropolitaine est très variable d'une année sur l'autre**. Cela est similaire pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Ainsi, pour les années les plus tempétueuses, plus de 15 évènements ont touché le territoire dans les années 1980 (1981, 1984 et 1988), mais aussi plus récemment en 2019 et 2020 alors que ce nombre tombe à 1 à 3 évènements par an pour les années les plus calmes (au début des années 2000). (**Source** :<https://meteofrance.com/climathd>)

Cependant, selon l'observatoire français des tornades et orages violents, « La région Provence Alpes Côte-d'Azur compte parmi les zones du territoire français qui présentent **une exposition marquée au risque de tornade**. Le nombre de tornades au km² y est supérieur à la moyenne nationale, notamment sur les portions méridionales de la région. En moyenne, on estime qu'il se produit environ 1 à 3 tornades par an sur cette région. » (**Source** :<https://www.keraunos.org/region/provence-alpes-cote-d-azur/tornades-provence-alpes-cote-d-azur-paca-climatologie-risque-frequence-records.html>)

Evolution tendancielle passées

Sur l'ensemble de la période, on n'observe pas de tendance significative du nombre de tempêtes affectant le territoire métropolitain, ni la région PACA. Toutefois, après une période peu riche en tempêtes dans les années 2000, **le nombre de tempêtes est à la hausse au cours de la dernière décennie**.

Il faut noter que les variations des tempêtes sont liées à l'Oscillation Nord-Atlantique (ONA) : ce sont des cycles courts lorsque l'indice NOA est positif on a plus de tempêtes qu'en période négative.

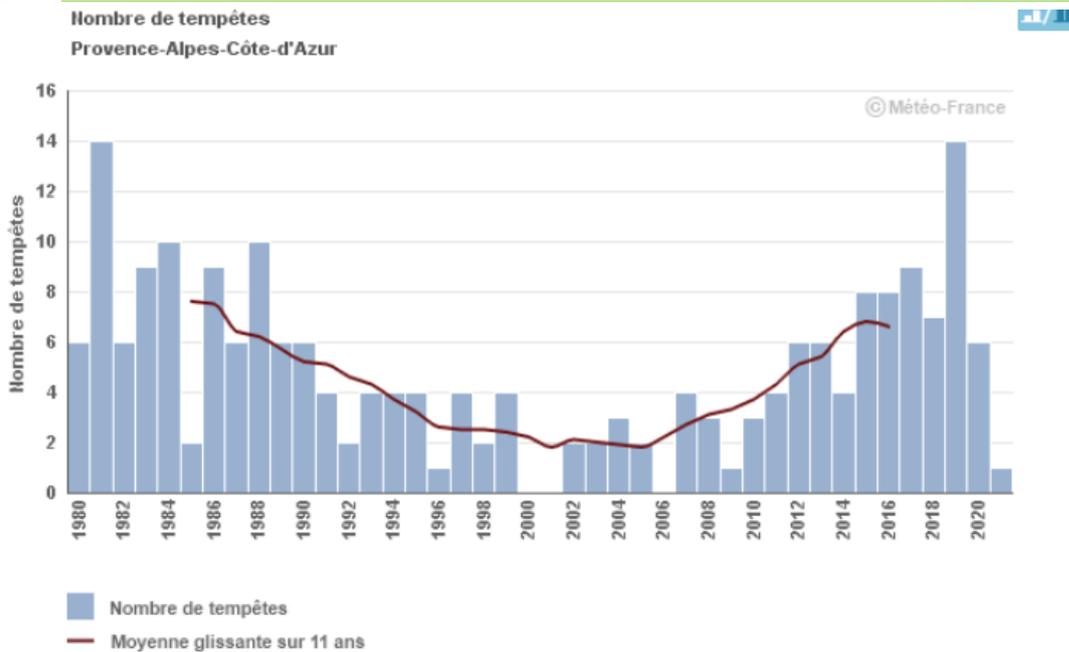


Figure 13 : Nombre de tempête au cours des deux dernières décennies à l'échelle de la région (PACA) (climat HD)

2.1.1.7 La grêle

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Plusieurs épisodes de fortes grêles ont frappé le Var ces dernières années, et même à plusieurs reprises en 2023 :

- 1er mai 2023 : <https://www.varmatin.com/meteo/le-var-balaye-par-un-violent-orage-de-grele-les-images-sont-impressionnantes-844697>
- 13 mai 2023 : <https://www.tf1info.fr/meteo/video-dans-le-var-un-orage-de-grele-impressionnant-ravage-les-vignobles-2257030.html>
- 4 juin 2023 : <https://www.varmatin.com/meteo/violent-orage-de-grele-dans-le-var-5-interventions-pour-des-inondations-une-personne-relogee-852227>

"Certains grêlons avaient la taille d'une balle de tennis", a témoigné un habitant"

- <https://www.youtube.com/watch?v=CSBebOe4uYU>

Evolution tendancielle passées

Afin d'établir une climatologie précise de la grêle en France, Keraunos a développé un indicateur national qui a pour vocation de refléter la fréquence et la sévérité des chutes de grêle sur notre pays. Cet indicateur, qui est calculé quotidiennement depuis le 1er janvier 2006, permet d'attribuer à chaque journée un score national d'activité grêle qui peut ensuite être comparé avec d'autres journées et alimenter ainsi des statistiques mensuelles, saisonnières ou annuelles, à échelon local, département ou national.

Le graphique ci-dessous montre l'évolution de l'activité grêle en France, année par année, depuis 2006 :

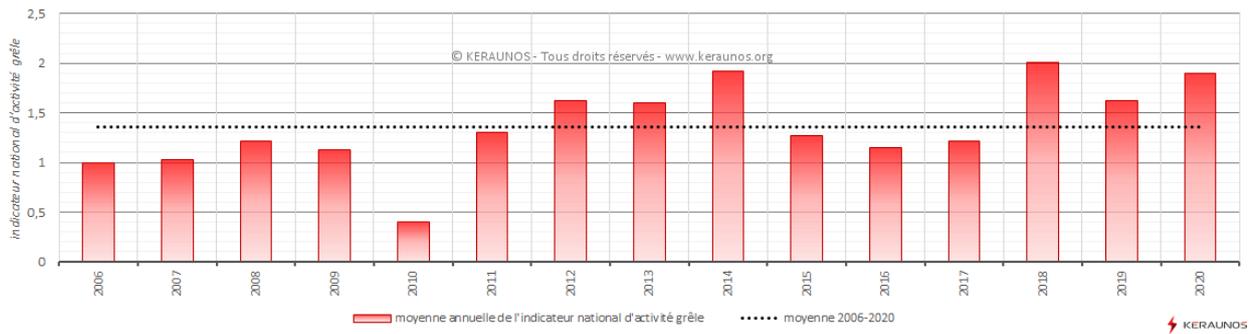


Figure 14 : Evolution de la grêle depuis 2006

Il ressort ainsi qu'entre 2006 et 2020, l'année la plus active en épisodes de grêle en France (depuis 2006) est l'année 2018, suivie par l'année 2014 en deuxième position, puis par 2020 en troisième position. A l'inverse, l'année 2010 a été la moins grêlée de ces quinze dernières années sur notre pays. La profondeur statistique étant faible, il n'est cependant pas possible de conclure sur une tendance évolutive sur les dernières décennies. (**Sources :** <https://www.keraunos.org/climatologie/les-orages-en-france/grele-climatologie-france-records-saisonnalite-risque-degats>)

2.1.2 Catastrophes naturelles : quels sont les événements ayant eu un impact important sur mon territoire ? À quelle fréquence ?

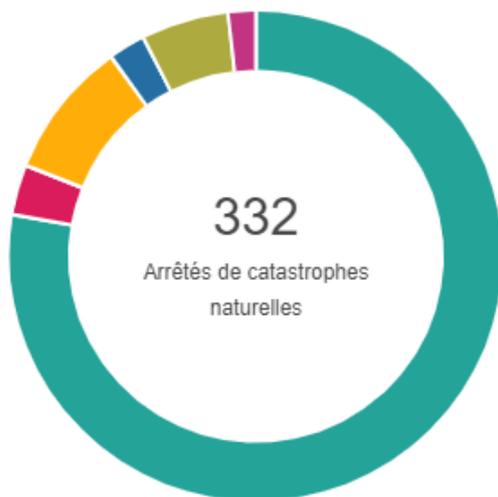
Selon la base de données Base nationale de Gestion ASsistée des Procédures Administratives relatives aux Risques (GASPAR), **le nombre de catastrophe naturelle ayant fait l'objet d'un arrêté s'élève à 392** sur l'ensemble des 30 communes formant le territoire du syndicat mixte du Massif des Maures, entre 1982 et 2022. Vingt-neuf communes ont été concernées par au moins un arrêté de catastrophe naturelle, seul le Rayol-Canadel-sur-Mer n'est concerné par aucun arrêté. **Les feux de forêt ne sont pas inclus dans la base de données GASPAR.**

Parmi ces catastrophes naturelles, on dénombre :

- Sécheresse : 46 arrêtés.
- Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 7 arrêtés
- Mouvement de Terrain : 17 arrêtés
- Eboulement et/ou Chute de Blocs : 1 arrêté
- Glissement de Terrain : 1 arrêté
- Inondations et/ou coulées de Boue : 287 arrêtés
- Chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 33 arrêtés

L'outil en ligne TACCT dénombre quant à lui **332 catastrophes sur les 30 communes**. Les feux de forêt ne sont également pas inclus dans l'outil en ligne.

TYPE DE CATASTROPHE



FILTRE PAR TYPE DE CATASTROPHE

- Inondations
- Mouvements de terrain
- Retrait-gonflement des argiles
- Vagues
- Inondations et vagues
- Inondations et/ou Coulées de Boue

CATASTROPHES NATURELLES PAR ANNÉE

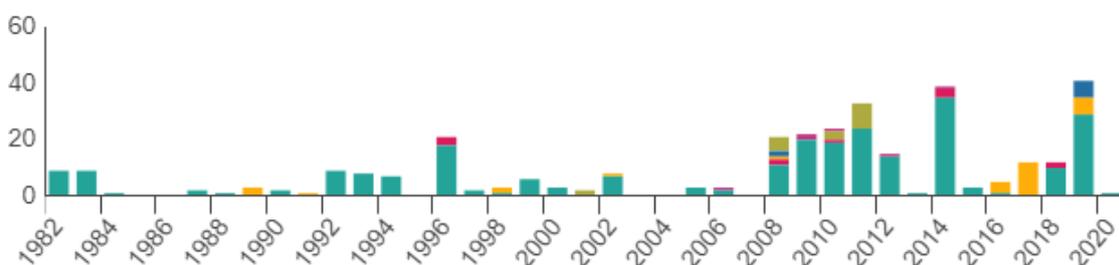


Figure 15 : Nombre de catastrophes naturelles par typologie et par année recensées dans l'outil en ligne TACCT

Il est intéressant de noter que dans tous les cas les inondations sont de loin les catastrophes naturelles les plus dénombrées sur les communes du territoire et que ces événements arrivent majoritairement en automne.

RÉPARTITION PAR SAISON

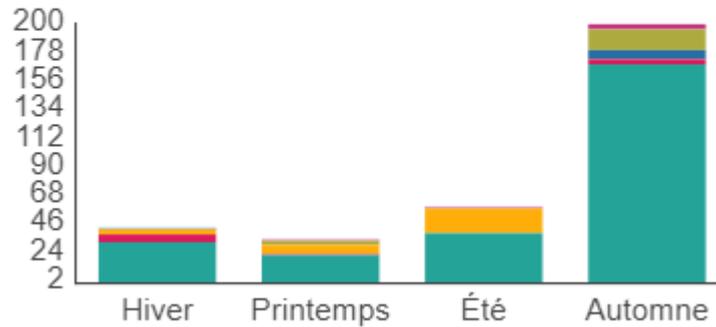


Figure 16 : Nombre de catastrophes naturelles par saison dans l'outil en ligne TACCT

Le graphique ci-dessous a été construit à partir de la base de données GASPARD directement et recense le nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle par typologie de catastrophe et par commune entre 1982 et 2022.

Les données sont reprises dans le détail dans les sous-chapitres suivants pour les chocs mécaniques liés à l'action des vagues (érosion du littoral), les inondations (et / ou coulées de boues), les risques liés au gonflement retrait des argiles (mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols) et la sécheresse.

D'autres risques naturels sont également étudiés comme les feux de forêt, les pluies diluviennes, l'érosion côtières et la salinisation des sols et nappes phréatiques.

s.

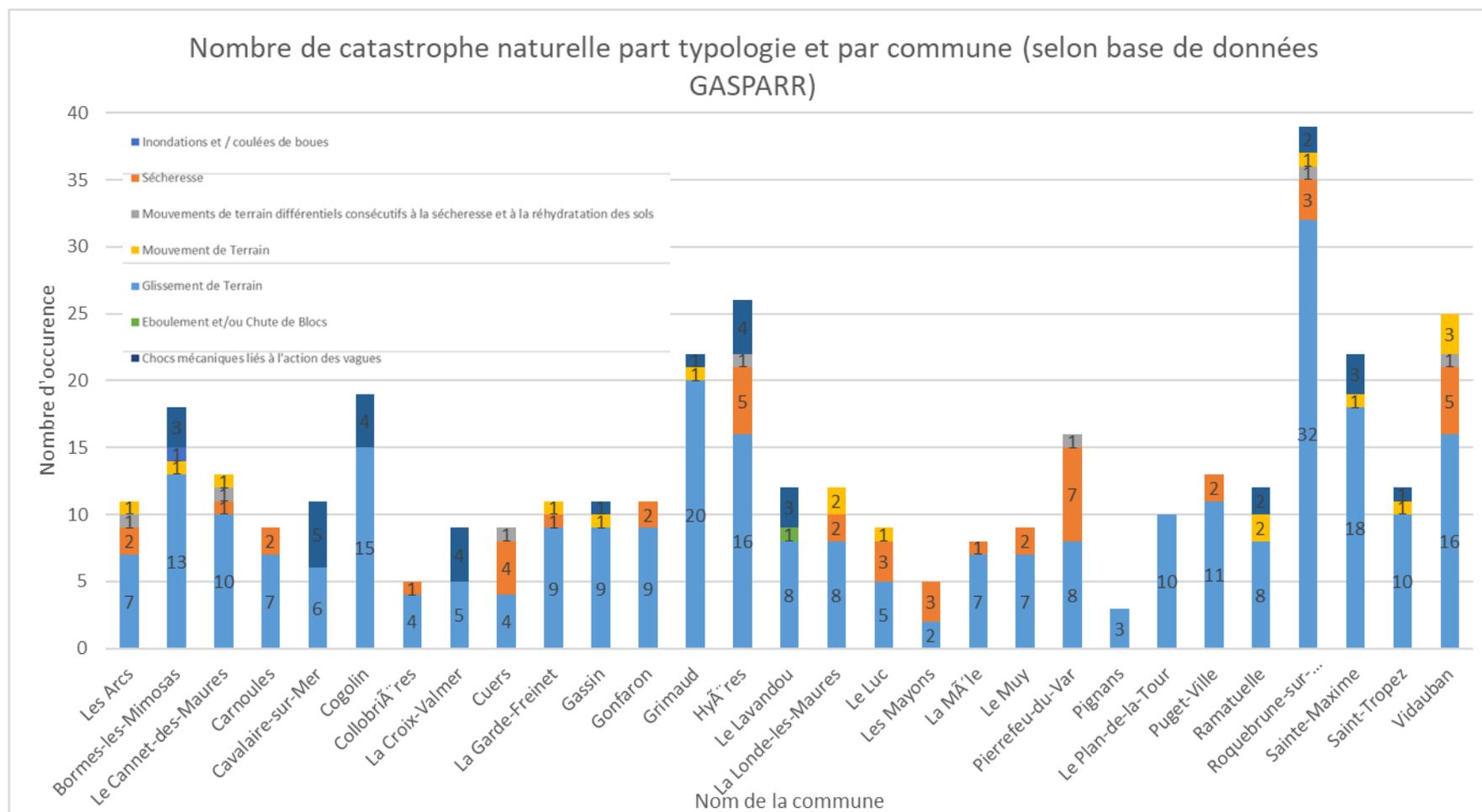


Figure 17 : Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle par typologie de catastrophe et par commune

2.1.2.1 La sécheresse (hydrologique et agricole)

Comme mentionné dans le Rapport de diagnostic PCAET de Cœur du Var, Artelia Mai 2022, deux types de sécheresses³ sont distingués :

- **La sécheresse hydrologique** qui se caractérise par une réduction de la disponibilité des ressources en eau prélevables dans les masses d'eau superficielles (baisse du débit des cours d'eau) et souterraines (baisse du niveau des nappes). Elle résulte d'une réduction des cumuls de précipitations en automne et en hiver, lorsque les nappes se rechargent en eau, le plus souvent sur plusieurs années consécutives ;
- **La sécheresse agricole** (ou édaphique) qui se caractérise quant à elle par un déficit de la réserve en eau des sols. Elle est donc avant tout fonction de la réserve utile des sols très variable localement. Ainsi, une parcelle agricole dont les sols présentent une réserve utile élevée pourra faire face à une absence de précipitations durant plusieurs jours. L'évolution de la réserve en eau des sols est fonction des précipitations, mais également de la température de l'atmosphère : plus la température est élevée, plus la demande en eau des végétaux (l'évapotranspiration) sera forte.

NB : L'outil TACCT prévoit également la prise en compte de la sécheresse météorologique. Il est considéré ici que la sécheresse météorologique (déficit de pluie notamment mais aussi température élevée) est concomitante à la sécheresse hydrologique.

NB2 : La base de données GASPARD mentionne des arrêtés « sécheresse », qui permettent de réglementer les usages de l'eau en cas de nappe phréatique basse, et ces données sont présentées dans la catégorie sécheresse hydrologique.

2.1.2.1.1 Sécheresse hydrologique

Caractéristiques actuelles du climat du territoire :

Comme mentionné plus haut, les précipitations annuelles présentent une grande variabilité d'une année sur l'autre. Sur la période 1959-2019, la tendance est à la baisse.

L'augmentation de la température et la diminution des précipitations favorisent néanmoins l'augmentation de phénomènes comme la sécheresse et le déficit en eau dans le sol (voir chapitre précédent sur les données de températures et de pluviométries). (**Sources** : *Climat HD*)

Comme mentionné dans les trois Rapports de diagnostic PCAET de Cœur du Var, Méditerranée Portes de Maures et Golfe de Saint Tropez, en lien avec les précipitations peu abondantes en été, les territoires EPCI sont régulièrement confrontés à des épisodes de sécheresses. (**Sources** : rapport PCAET)

Le niveau des masses d'eau reste très bas à la fin de l'année 2023 sur le territoire, en lien avec la pluviométrie de 2023.

(voir Figure ci-dessous).

³ AMIGUES J.P., P. DEBAEKE, B. ITIER, G. LEMAIRE, B. SEGUIN, F. TARDIEU, A. THOMAS (éditeurs), 2006. Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Expertise scientifique collective, Rapport, INRA (France), 380 pages + annexes.

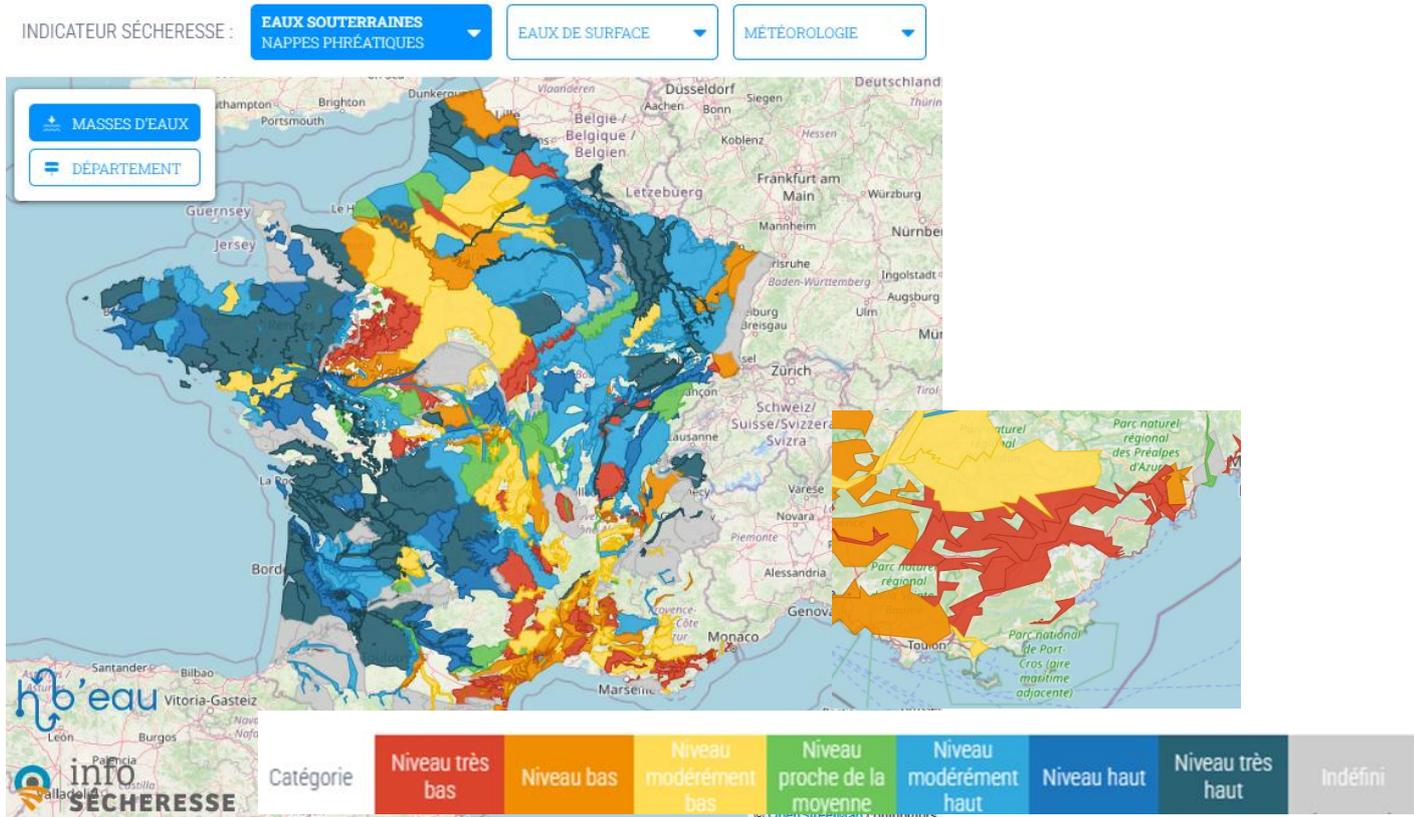


Figure 18 : Etat des masses d'eau au 21.12.2023 (<https://info-secheresse.fr/>)

Evolutions tendancielles passées

En période de sécheresse, lorsqu'une pénurie d'eau est prévisible sur une zone géographique déterminée, **des restrictions d'eau graduelles et temporaires sont déclenchées par les préfets pour préserver les utilisations prioritaires**. Chaque année, de 2015 à 2022, plus de la moitié des départements de France métropolitaine connaissent des restrictions durant l'été sur tout ou partie de leur territoire. De 2002 à 2014, cette situation s'était produite 4 années sur 12. Les années 2022 et 2023 sont des années exceptionnelles pour l'étendue géographique, la durée et la sévérité des restrictions, également sur le Var et les bassins versant du territoire : Gapeau, Argens, la Giscle et la Môle (Source : [Gestion de l'eau en période de sécheresse en France métropolitaine - notre-environnement](#)).

2.1.2.1.2 Sécheresse agricole

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

L'augmentation de la température et la diminution des précipitations favorisent l'augmentation de phénomènes comme la sécheresse et le déficit en eau dans le sol.

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2010 sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur montre un assèchement proche de 4 % sur l'année, sensible en toutes saisons à l'exception de l'automne.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, **cette évolution se traduit par un léger allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) en été et d'une diminution faible de la période de sol très humide (SWI supérieur à 0,9) au printemps**.

Pour les cultures irriguées, cette évolution se traduit potentiellement par **un accroissement du besoin en irrigation**.

Evolutions tendancielles passées

PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR | Un sol plus sec toute l'année sauf l'automne

- Humidité des sols
- Sécheresse
- Enneigement
- Stock nival
- Chauffage
- Climatisation

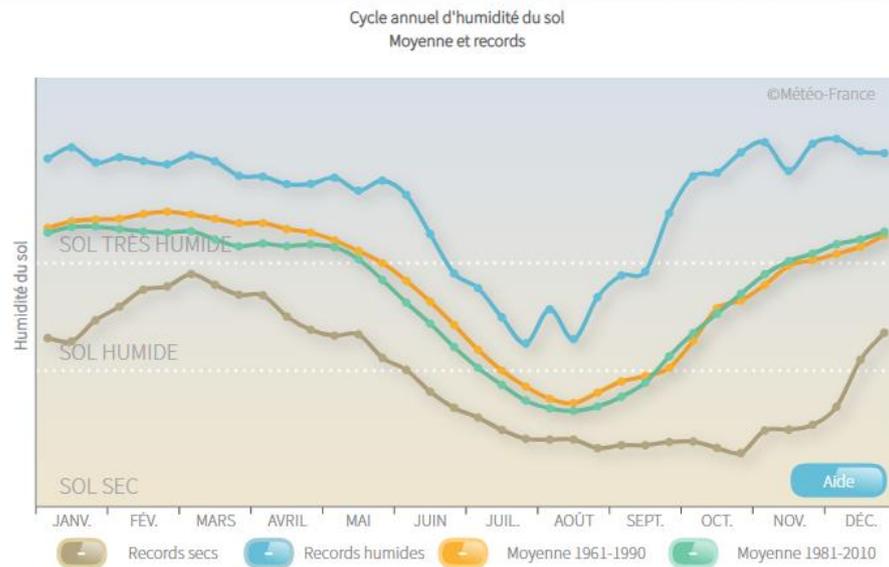


Figure 19 : Cycle annuel d'humidité du sol

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2017 et 2007.

L'évolution de la moyenne décennale montre l'augmentation de la surface des sécheresses passant de valeurs de l'ordre de 5 % dans les années 1960 à plus de 10 % de nos jours.

PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Des sécheresses des sols plus fréquentes et plus sévères

- Humidité des sols
- Sécheresse
- Enneigement
- Stock nival
- Chauffage
- Climatisation

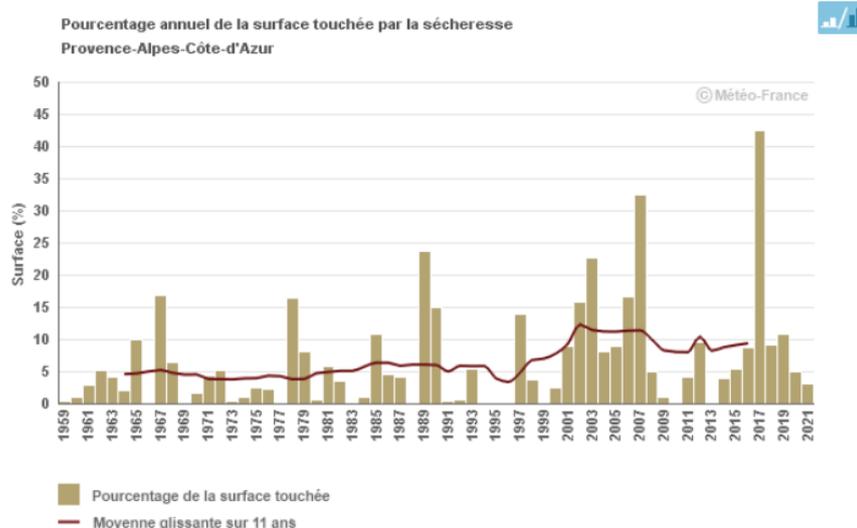


Figure 20 : % annuel de la surface touchée par la sécheresse

On note que les événements récents de sécheresse du XXI^e siècle (2003, 2006, 2007) correspondent souvent aux records mensuels de sol sec depuis 1959. (Sources : Climat HD)

2.1.2.2 Les feux de forêt

Comme cité plus haut, **les feux de forêts ne sont pas recensés dans la base de données GASPARE**. D'autres sources ont été utilisés pour caractériser l'exposition du territoire à cet aléas, notamment des articles de journaux, témoins de la mémoire collective.

Caractéristiques actuelles du climat du territoire :

Le dernier feu de forêt conséquent à l'échelle du territoire s'est déroulé en 2021 : départ de l'aire d'autoroute des Sigues à Gonfaron, 8000 hectares seront ravagés en 5 jours, plus 5 jours supplémentaires pour éteindre les flammes au sol. Le bilan de ce feu est particulièrement sévère et s'élève à deux morts, 10 000 personnes évacuées, 1200 pompiers en intervention (La Croix, 2021).

En lien d'une part avec la sécheresse et les étés caniculaires et d'autre part les fortes rafales de vent, le risque incendie est très forts tous les étés.

Au moment de rédiger ce rapport, France Bleu dénombre 4 départs de feu en une seule journée le 25 juillet 2023 avec des rafales de vent à 90 km/h (Hyères, Les Arcs, Draguignan, la Londe les Maures).

Les accès au massif sont déconseillés ou interdits à la population la plupart de l'été (Carte interactive des services de l'Etat dans le Var, site web).

Désormais, un nouvel arrêté vient compléter ce dispositif avec la réglementation des accès aux aires d'autoroutes dans le massif des Maures (Arrêté du 24/07/2023), preuve de l'attention particulière sur ce sujet de la part des services de l'Etat. Comparativement, partout en Europe, les pays de l'arc méditerranéen sont frappés par des incendies importants.

Evolution tendancielle passées :

En moyenne, les incendies brûlent de 10 000 à 20 000 hectares en France chaque année. **Ces surfaces ont considérablement diminué depuis une trentaine d'années**, le pire bilan ayant été établi en 1976 avec 88 300 hectares. Le plus grave incendie de forêt connu en France depuis la Seconde guerre mondiale s'est déroulé en Gironde en août 1949. Il avait tué 82 personnes et ravagé 50 000 hectares.

Le massif des Maures est régulièrement touché par des incendies, 12 500 hectares ayant par exemple été détruits en 1990 et 17 000 hectares en 2003. Sept personnes avaient alors trouvé la mort, dont trois pompiers. (La Croix, 2021).

La chronologie des feux montre qu'il y a toujours eu des feux importants dans le Var et sur le massif des Maures. Ci-dessous sont repris les principaux feux depuis 1945 :

- 2021. L'incendie « de Gonfaron » est particulièrement grave. Massif des Maures
- 2017. L'été, notamment à partir du 21 juillet voit s'abattre une multitude d'incendies stimulés par des grands vents et par la sécheresse. Entre autres : Artigues (83), Bormes-les-Mimosas (83), Brignoles (83), La Croix-Valmer (83), Ramatuelle (83), Seillons (83) ...
- 2003. Juillet. Vidauban (83). C'est la dernière année rouge pour les feux de forêts.
 - 6 782 ha détruits. Progression vers le col du Gratteloup vers le Golfe de Saint-Tropez. 25 km parcourus en 6 heures.
 - Vent violent. Extrême sécheresse.
 - 1 500 hommes – 4 Canadair.
 - Près de 8 000 personnes accueillies. Une vingtaine de personnes intoxiquées.
 - Une dizaine d'habitations. Une quarantaine de véhicules et de caravanes. (Source Cyprès).
- 1990. 21 septembre. Vidauban (83). 11 752 ha. Le plus important incendie en Provence depuis 1973. Le 3ème plus important incendie de la zone méditerranéenne française.
- 1990. 21 août. Collobrières (83). 9 326 ha.
- 1986. Plus de 9.000 ha dans le Var. (il n'est pas précisé où)
- 1982. Plus de 9.000 ha dans le Var.
- 1979. Plus de 9 000 ha dans le Var. 5 643 ha à Le Luc (83) le 10 août.
- 1965. 21 000 ha dans le Var.
- 1962. 19.000 ha dans le Var.

- 1940 – 1944. 23.000 ha par an dans le Var.

Sources :

Provence 7. Com, non daté : <https://www.provence7.com/portails/couleurs/provence-orange/incendie/>

Base de données BDIFF de l'Etat : <https://bdiff.agriculture.gouv.fr/incendies>

Article La Croix, 19/08/2021 : <https://www.la-croix.com/Incendie-Var-massif-Maures-restera-longtemps-marque-feu-2021-08-19-1201171416>

Accès aux massifs forestiers : <https://www.risque-prevention-incendie.fr/var/>

Arrêté pour réglementer l'accès aux aires d'autoroute, 24.07.2023 : <https://www.var.gouv.fr/contenu/telechargement/30079/202169/file/AP%2024%20JUILLET%20AIRE%20DE%20REPOS.pdf>

France Bleu, 25/07/2023 : <https://www.francebleu.fr/infos/environnement/plusieurs-departs-de-feu-dans-le-var-ce-mardi-6029837>

Le télégramme, 26/07/2023 : <https://www.letelegramme.fr/environnement/grece-italie-algerie-la-carte-des-incendies-en-europe-et-autour-de-la-mediterranee-6401007.php>

2.1.2.3 Le retrait gonflement des argiles

Selon le « Livre Blanc du Changement climatique & Assurance : Quelles conséquences sur la sinistralité à horizon 2050 ? », de COVEA, Janvier 2022, « Sécheresse géotechnique, subsidence, retrait-gonflement des argiles (RGA) sont autant de synonymes utilisés pour évoquer le risque sécheresse en son sens assurantiel. Ce phénomène, lié aux variations de volume du sol, induit des tassements différentiels provoquant des dommages aux constructions si les fondations et la structure ne sont pas assez rigides. Il constitue le 2ème poste d'indemnisation des sinistres CatNat après l'inondation. »

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Le 12 juin 2023, La ville du Luc en Provence a publié sur site internet que la commune a été reconnue en état de catastrophe naturelle au titre du phénomène « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols » (date du début de reconnaissance : 01/04/2022 – date de la fin de la période de reconnaissance : 30/09/2022)

Il n'est pas exclu que d'autres communes déclarent des arrêtés sécheresse sur 2022, qui seront inclus dans GASPARR ultérieurement. (**Sources** : mairie-leluc.com)

Evolution tendancielle passées

Selon le Livre Blanc de Covea, 2022, « Depuis 2016, les assureurs ne peuvent qu'observer la récurrence des épisodes de sécheresse intense et des dommages assurantielles engendrés. »

Selon la base de données GASPARR :

- 46 arrêtés de catastrophes naturelles sécheresse ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte. 17 communes sont concernées par au moins un arrêté sécheresse. 38 arrêtés concernent les années 2010 à 2022 sur les 46 arrêtés recensés, ce qui montre **une tendance à la hausse**.

Les communes concernées par ces arrêtés sécheresse sont représentées dans le graphique suivant.

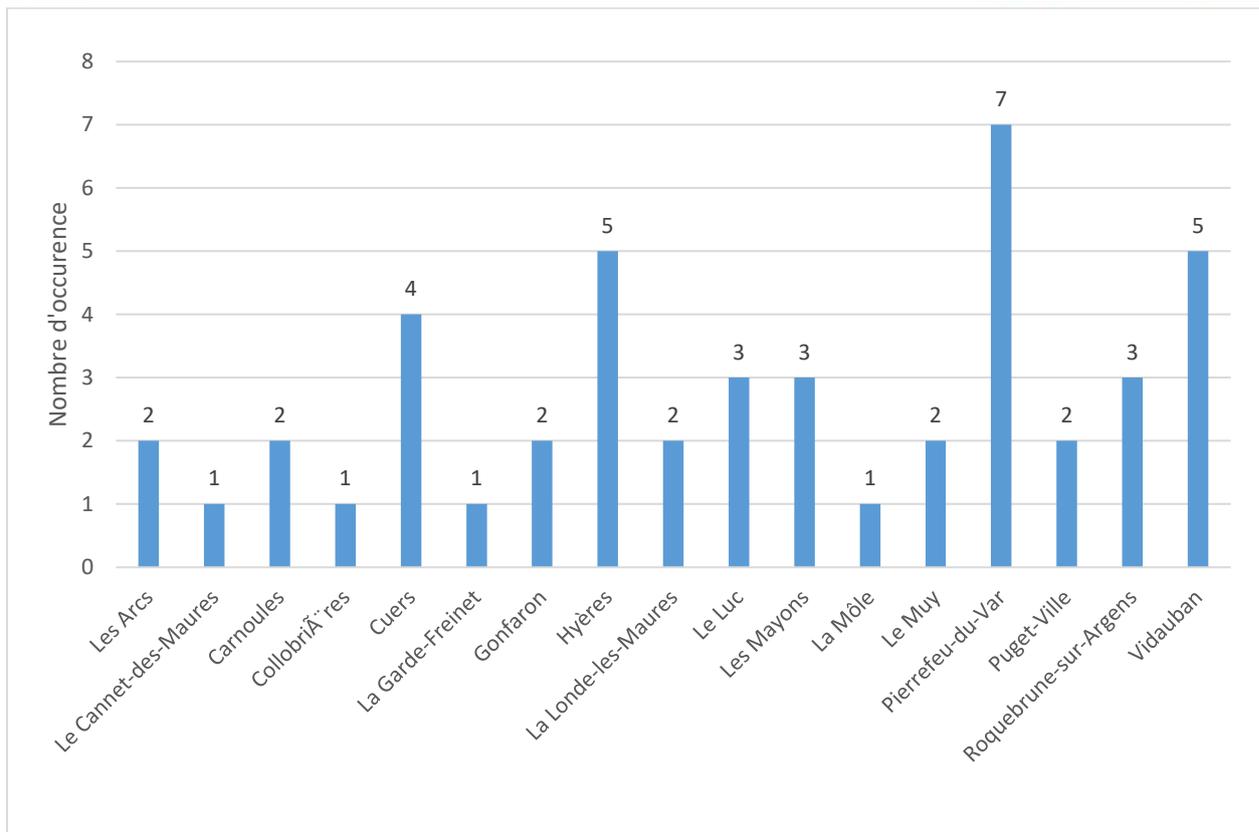


Figure 21 : Nombre d'arrêtés avec catastrophe naturelle selon GASPARR : sécheresse

- Par ailleurs, 7 arrêtés de catastrophes naturelles ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte en ce qui concerne les « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols ». Les communes concernées sont : Les Arcs, Le Cannet-des-Maures, Cuers, Hyères, Pierrefeu-du-Var, Roquebrune-sur-Argens, Vidauban, chaque commune ayant fait l'objet d'un seul arrêté sur l'année 2021.

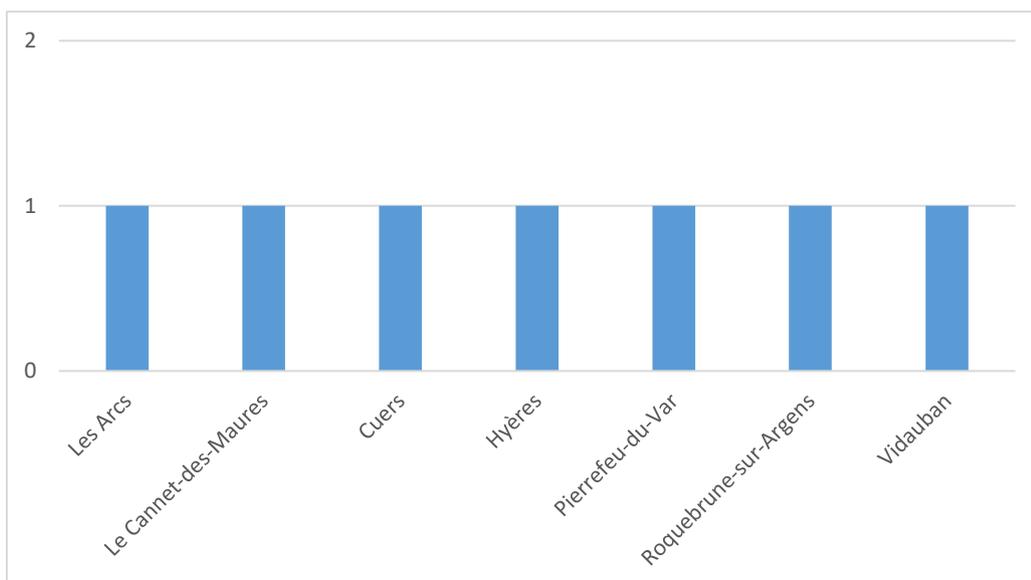


Figure 22 : Nombre d'arrêtés avec catastrophe naturelle selon GASPARR : retrait gonflement des argiles

2.1.2.4 Les inondations (par ruissellement)

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Certains sites [1] notent que les inondations des années 2010 dans le département du Var en France sont des phénomènes récurrents de débordements de cours d'eau et de ruissellement urbain intense, d'une fréquence et d'une létalité inhabituelles. En dix ans de 2010 à 2019, cinquante-quatre personnes perdent la vie dans neuf événements météorologiques significatifs survenus dans ce département.[1]

Le premier événement, le plus grave de cette série d'inondations catastrophiques et le plus meurtrier, se produit le 15 juin 2010 dans l'Est du Var et essentiellement dans le bassin versant de la Nartuby et la basse vallée de l'Argens en zone littorale. Plusieurs communes sont alors particulièrement touchées, Draguignan qui subit les pertes humaines les plus importantes, mais aussi d'autres villes et villages à l'amont et à l'aval, jusque sur le littoral. Avec vingt-sept morts et des dégâts matériels considérables, il s'agit de la cinquième catastrophe la plus grave en France depuis 1940, parmi celles ayant pour cause un épisode méditerranéen.

Le mardi 15 juin 2010, le Var est touché par un épisode méditerranéen qui frappe essentiellement l'Est du département. La situation météorologique est classique mais inhabituelle en cette saison. Une dépression froide descend le long de la façade Ouest de la France en direction de la péninsule Ibérique. Le flux d'air se redresse au Sud sur le bassin méditerranéen. Devenu chaud et humide au-dessus de la mer, il alimente des orages stationnaires au pied des Alpes. C'est dans le secteur compris entre Saint-Tropez et la région de Draguignan que les pluies sont les plus intenses avec des cumuls de 200 à 300 mm, et des maximas à 397 mm aux Arcs-sur-Argens et 460 mm à Lorgues. Les volumes précipités sont extraordinaires : **400 mm en moins de deux jours ce qui n'avait jamais été mesuré en cinquante ans d'observations en Provence [2]**.

Les années 2014 et 2019 sont les plus meurtrières, avec vingt personnes tuées au cours des quatre inondations survenues ces deux années, dont trois secouristes en mission. Circonstance exceptionnelle, l'année 2019 qui clôt la décennie a connu deux inondations meurtrières à seulement une semaine d'intervalle, ayant toutes deux justifiées le passage du département en vigilance rouge par Météo-France, ce qui ne s'était jamais produit en France. D'autres inondations ont lieu au cours de la décennie, mais ne provoquent que des dégâts matériels.

Source :

[1] https://fr.wikipedia.org/wiki/Inondations_des_ann%C3%A9es_2010_dans_le_Var

[2] <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fpluiesextremes.meteo.fr%2Ffrance-metropole%2FCatastrophe-de-Draguignan.html#federation=archive.wikiwix.com&tab=url>

Evolution tendancielle passées

Selon la base de données GASPARD, 287 arrêtés de catastrophes naturelles ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte. Toutes les communes (sauf le Rayol-Canadel-sur-Mer) sont concernées par au moins un arrêté.

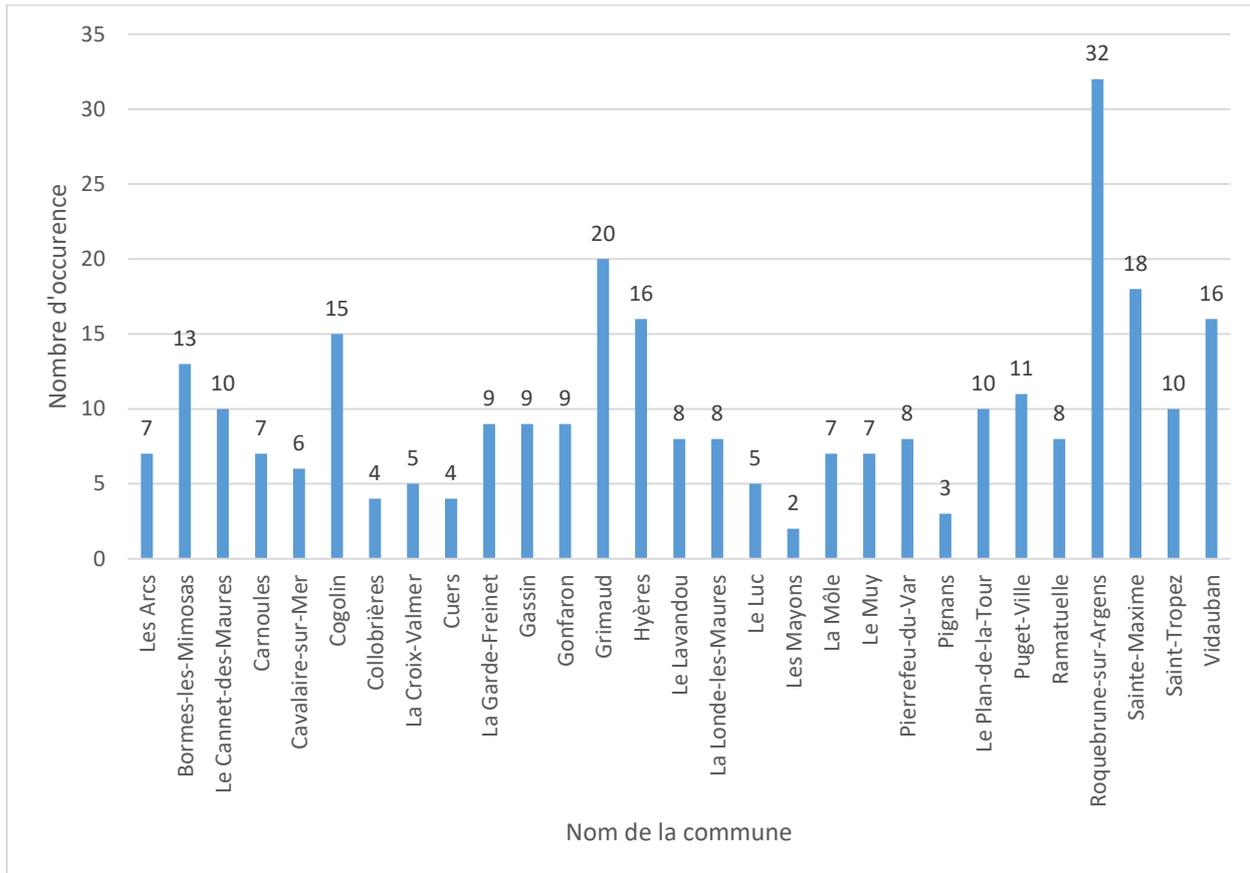


Figure 23 : Nombre d'arrêtés avec catastrophe naturelle selon GASPAR : inondation/coulée de boue

141 inondations ont concerné la période 1980 à 2010 et 146 inondations ont concernées la période 2010- 2022, soit sur les 10 dernières années. **Ainsi, le nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle par inondation / coulée de boue est à la hausse.**

2.1.2.5 Autres conséquences : l'érosion côtière

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

L'érosion côtière est définie comme une perte de matériaux vers la mer touchant tous les types de littoraux, qu'ils soient sableux, vaseux ou rocheux. Ce phénomène naturel résulte de l'action i) de la mer avec des effets combinés de la marée, de la houle et des courants induits, ii) des vents, et iii) des processus continentaux (par exemple pluie, ruissellement, gel...). Il est aggravé en cas de déficit d'apport des cours d'eau en sédiments. Lorsqu'elle touche les falaises rocheuses, on parle plutôt de mouvements de terrain (ex : éboulement, glissement). L'érosion côtière masque souvent un transfert de sédiments qui se déplacent depuis une plage vers une autre (plages en accrétion), vers le large (pertes sédimentaires) ou vers la terre (dépôts de tempêtes).

Ce phénomène regroupe l'érosion des côtes sableuses et les submersions marines.



Figure 24 : Érosion du rivage pendant une tempête à Hyères, 2010 © R. Capanni

Source :

<https://www.monlittoral.fr/littoral/risques-enjeux-vulnerabilite/#:~:text=L'%C3%A9rosion%20c%C3%B4ti%C3%A8re,-L'%C3%A9rosion%20c%C3%B4ti%C3%A8re&text=Ce%20ph%C3%A9nom%C3%A8ne%20naturel%20r%C3%A9sulte%20de,cours%20d'eau%20en%20s%C3%A9diments.>

Selon le site de l'observatoire régional des risques majeurs, en région PACA, les submersions marines et tsunamis affectent notamment les points bas du littoral, en particulier la Camargue (1982, 1997), le tombolo de Giens (1994, 2003) et le littoral des Alpes-Maritimes en particulier entre Antibes et Nice (2010, 2011). Le territoire du massif des Maures est donc peu touché par les risques de submersion marine à part le tombolo de Giens (**Source :** <https://observatoire-regional-risques-paca.fr/phenomenes/phenomenes-naturels/submersions-marines-et-tsunamis>).

Evolution tendancielle passées

Selon la base de données GASPARG, 33 arrêtés de catastrophes naturelles ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte pour chocs mécaniques dus à l'action des vagues. Ces 33 arrêtés concernent 12 communes du littoral : Bormes-les-Mimosas, Cavalaire-sur-Mer, Cogolin, La Croix-Valmer, Gassin, Grimaud, Hyères, Le Lavandou, Ramatuelle, Roquebrune-sur-Argens, Sainte-Maxime, Saint-Tropez.

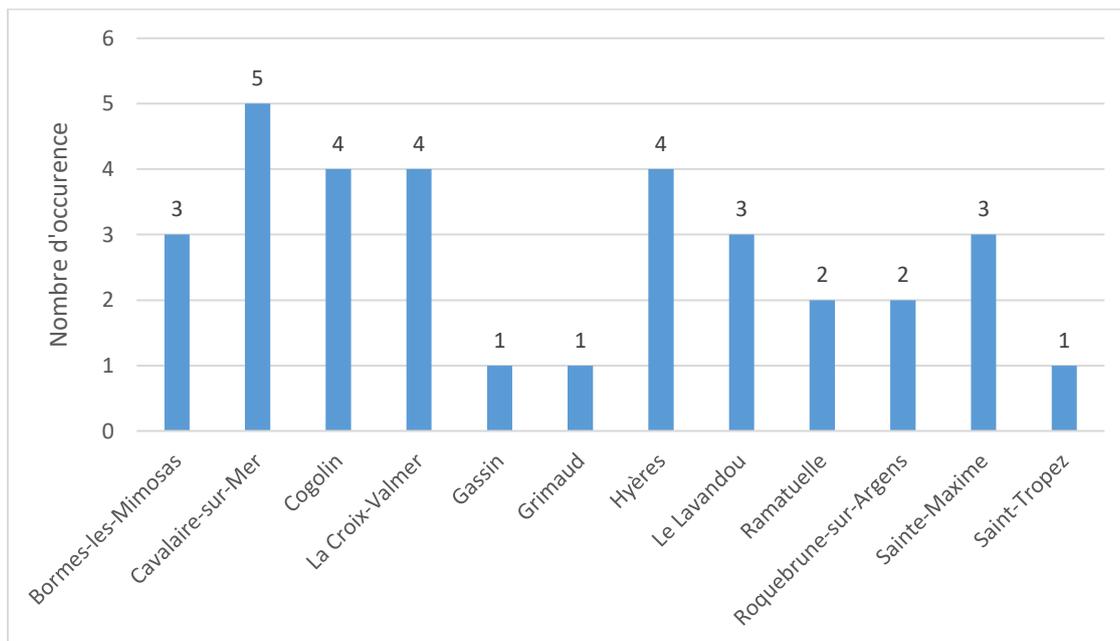


Figure 25 : Nbr d'arrêtés catastrophe naturelle selon GASPARG par chocs mécaniques liés à l'action des vagues

19 arrêtés concernent la période 2010- 2022 et 14 arrêtés concernent la période 2000-2010. Aucun arrêté n'a été pris sur les années antérieures. La dernière décennie démontre l'augmentation du nombre d'arrêtés catastrophe naturelle par chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

2.1.2.6 Autres conséquences : Salinisation des nappes phréatiques et des sols

Caractéristiques actuelles du climat du territoire

Le socle massif de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères contient une des 22 masses d'eau touchées en France par le phénomène de salinisation. Selon un rapport réalisé par le BRGM et l'ONEMA en 2011 (Salinisation des eaux douces en France : du constat au Diagnostic, ONEMA-BREGM, Aout 2011), la France compte actuellement 22 masses d'eau dans lesquelles plus de 7 ouvrages présentent une chlorinité moyenne sur 5 ans de plus de 100 mg/l⁴.

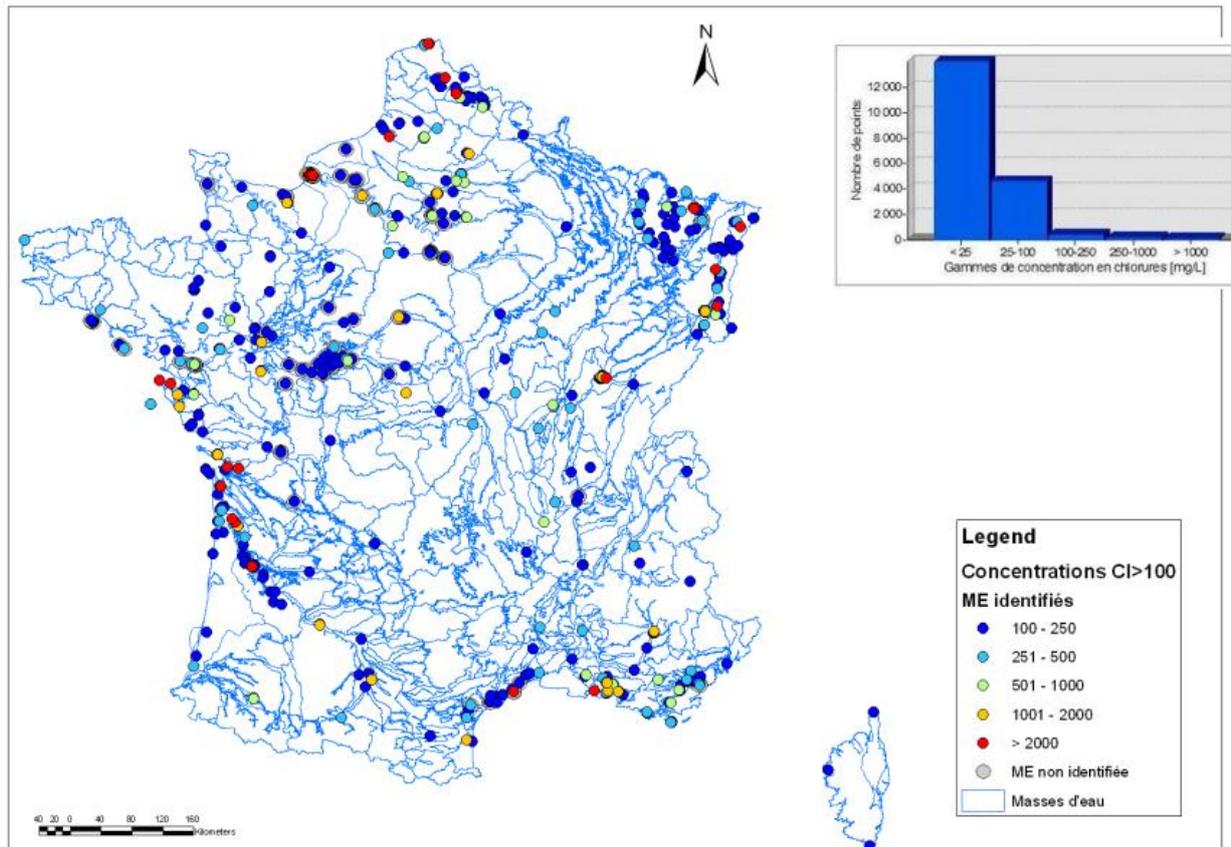


Figure 26 : Points concernés par une salinisation (moyenne pluriannuelle 2005-2010) de Cl⁻>100mg/l

Selon l'histogramme fourni dans le rapport, la masse d'eau associée au massif des Maures se classe en 17^{ème} position sur les 22 masses d'eau touchées par la salinisation en France.

⁴ Selon la source précitée, une chlorinité excédant les 100 mg/L indique une salinisation significative de l'ouvrage concerné et des eaux souterraines captées. Cette teneur est supérieure aux chlorinités des apports météoriques, même après concentration par évaporation, et également supérieure aux valeurs qu'on pourrait attribuer à une pollution diffuse agricole. Même si la potabilité de l'eau n'est pas encore mise en cause (limite de 250 mg/L) nous considérons la valeur de 100 mg/L en Cl comme seuil d'alerte indiquant des phénomènes de salinisation. Salinisation des eaux douces en France : du constat au Diagnostic, ONEMA-BREGM, Aout 2011

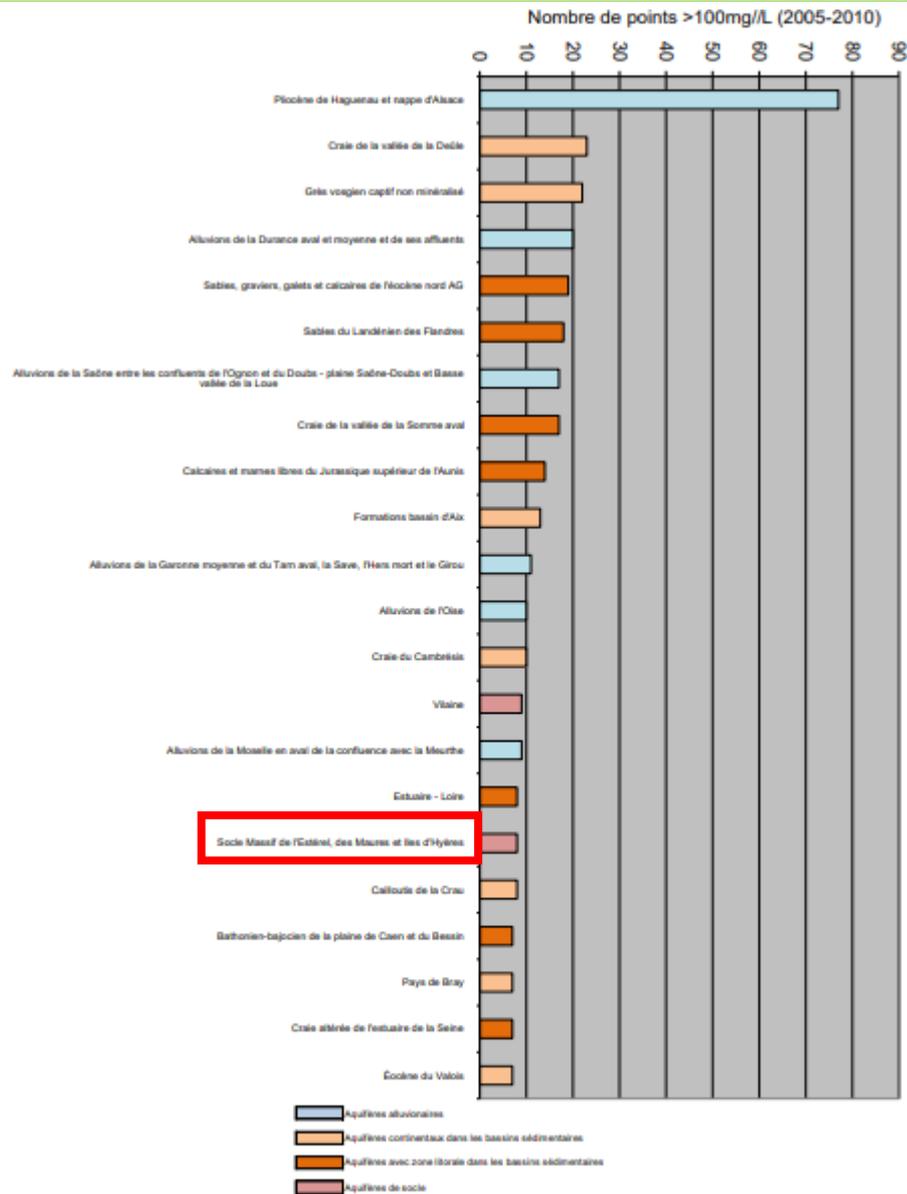


Illustration 6 : Les 22 masses d'eau les plus touchées par la salinisation en France métropolitaine sur (≥7 points concernés par des teneurs moyennes >100 mg/L en Cl).

Figure 27 : Les 22 masses d'eau les plus touchées en France métropolitaine classés par nb de points >100 mg/l

Evolution tendancielle passées

La salinisation des masses d'eau souterraine est l'une des principales causes de dégradation de la qualité de l'eau dans le monde. Ce phénomène très répandu s'avère particulièrement problématique dans les régions arides et semi-arides où la ressource en eau douce se trouve en quantité très limitée. Les mécanismes à l'origine de la salinité d'un système hydrologique sont divers et complexes. Ainsi, le mode de salinisation dépend du contexte géographique (côtier, continental...), géologique (nature de l'aquifère, minéralogie des sédiments...) et climatique. Les principaux vecteurs impliqués dans la salinisation des masses d'eau souterraines sont l'intrusion marine, le mélange avec des saumures anciennes, la dissolution de formations évaporitiques, mais aussi diverses sources anthropiques. Il faut noter que les phénomènes d'origine naturelle peuvent être influencés et accentués par l'intervention humaine. (**Sources :** <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60186-FR.pdf>).

2.1.3 Exposition observée aux aléas : en quoi le territoire est-il dépendant du climat ?

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

Les niveaux d'exposition actuel ont été notés en considérant le système de notation ci-dessous :

- **0 (Nulle)** : ne concerne pas mon territoire aujourd'hui (mais peut-être demain) (occurrence nulle ou très ponctuelle d'un phénomène d'amplitude peu significative)
- **1 (Faible)** : concerne assez peu mon territoire (occurrence ponctuelle d'un phénomène d'amplitude significative mais pas sévère)
- **2 (Moyenne)** : concerne mon territoire (occurrence plus fréquente et/ou intense du phénomène)
- **3 (Élevée)** : concerne fortement mon territoire (occurrence annuelle et/ou intensité importante du phénomène)

Tableau 1 : Notation des niveaux d'exposition actuelle

Paramètres et aléas climatiques	Aléas induits	Niveau d'exposition actuelle
Température	Jour de gel & Modification du cycle des gelées	Exposition faible : 1 Le nombre de gelée ne semble pas augmenter A noter que la hausse des températures en hiver constatée au niveau du territoire créé un aléa sur les gelées tardives après un hiver doux, notamment dans le milieu agricole.
	Température, Journées chaudes & Vagues de chaleurs	Exposition élevée : 3 Le territoire du Var est particulièrement soumis à ces fortes chaleurs, Le Luc a encore récemment été annoncé comme la ville la plus chaude du Var selon les données météo de juillet 2023 (NB : modifié en COTECH)
Pluviométrie annuelle	Modification du régime des précipitations	Exposition faible : 1 Les cumuls annuels de précipitations sont en baisse sur la période 1959-2009 en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Au niveau des saisons, les diminutions des précipitations sont les plus marquées en hiver et en été. Cependant, les précipitations présentent une très forte variabilité d'une année à l'autre, et l'analyse est sensible à la période d'étude.
	Pluie diluvienne	Exposition moyenne : 2 Selon la carte disponible sur le site du ministère, le Var est touché par des pluies de plus de 200 mm au moins une fois toutes les 2 à 5 années, tandis que les départements des Cévennes peuvent être touchés en moyenne une à deux fois par an.
	Inondations (par ruissellement ou par crue)	Exposition élevée : 3 En raison du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle important pour cet aléa : selon la base de données GASPARE, 287 arrêtés de catastrophes naturelles pour inondations et / ou coulées de boues ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte. Toutes les communes (sauf le Rayol-Canadel-sur-Mer) sont concernées soit par au moins un arrêté. 141 inondations ont concerné la période 1980 à 2010 et 146 inondations ont concernées la période 2010- 2022, soit sur les 10 dernières années.
Aléas combinés de température et pluviométrie	Sécheresse hydrologique	Exposition moyenne : 2 Comme mentionné dans les trois Rapports de diagnostic PCAET de Cœur du Var, Méditerranée Portes de Maures et

		Golfe de Saint Tropez, en lien avec les précipitations peu abondantes en été, les 3 territoires (3 EPCI) sont régulièrement confrontés à des épisodes de sécheresses.
	Sécheresse agricole	Exposition moyenne : 2 En augmentation sur les 20 dernières années, avec des sols secs et des agriculteurs qui ont de plus en plus recours à des arrosage de cultures (vignes)
	Feux de forêt	Exposition élevée : 3 Le risque incendie est un enjeu fort pour le massif des maures et la préoccupation est grande pour maintenir ce massif lors des épisodes caniculaires et de forts vents
	Retrait gonflement des argiles	Exposition faible : 1 Le nombre d'arrêtés prit sur le territoire entre 1982 et 2022 est assez faible, avec cependant tous les arrêtés recensés prit en 2021 et 2022.
Autres évènements :	Tempêtes	Exposition moyenne : 2 Peu de phénomènes importants à l'échelle du territoire, pas de catastrophe naturelle liée à des tempêtes. Quelques risques plutôt liés à la présence de la mer et aux risques de submersion marine en cas de tempêtes. Si les tempêtes sont peu nombreuses et ne représentent pas un aléa fort dans l'arrière-pays, elles sont très visibles et nécessitent des investissements en réparation non négligeables sur le bord de mer. (NB : modifié en COTECH)
	Grêle	Exposition moyenne : 2 L'année 2023 a été particulièrement marquée par des épisodes de grêles avec des grêlons très volumineux au niveau du territoire.
	Salinisation des nappes phréatiques et des sols	Exposition faible : 1 La masse d'eau associé au socle cristallin du massif des Maures peut être considérée comme en partie impactée par la salinité selon le rapport du BRGM et de l'ONEMA, sans que cette exposition soit forte aujourd'hui (aucune communication dans les journaux etc.)
Vents (tempêtes), pluie, ruissellement, gels	Erosion côtière	Exposition moyenne : 2 Selon la base de données GASPARD, 33 arrêtés de catastrophes naturelles ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte pour chocs mécaniques dus à l'action des vagues. 19 arrêtés concernent la période 2010- 2022 et 14 arrêtés concernent la période 2000 à 2010. Aucun arrêté n'a été pris sur les années antérieures. Si l'érosion côtière ne représente pas un aléa fort, elle nécessite des investissements en réparation non négligeables sur le bord de mer, ce qui justifie la note de 2/3 (NB : modifié en COTECH)

2.2 Climat futur

2.2.1.1 Méthodologie associée à cette analyse

Les experts du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) ont analysé **les projections regroupées en quatre trajectoires (appelé scénarios RCP)** possibles en fonction du profil d'évolution de nos émissions :

- **RCP 8.5** : sans action climatique, les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel. C'est le scénario le plus pessimiste.
- **RCP 6.0** : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXIe siècle à un niveau moyen.
- **RCP 4.5** : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXIe siècle à un niveau faible.
- **RCP 2.5** : Scénario à très faibles émissions avec un point culminant avant 2050. C'est le scénario le plus optimiste.

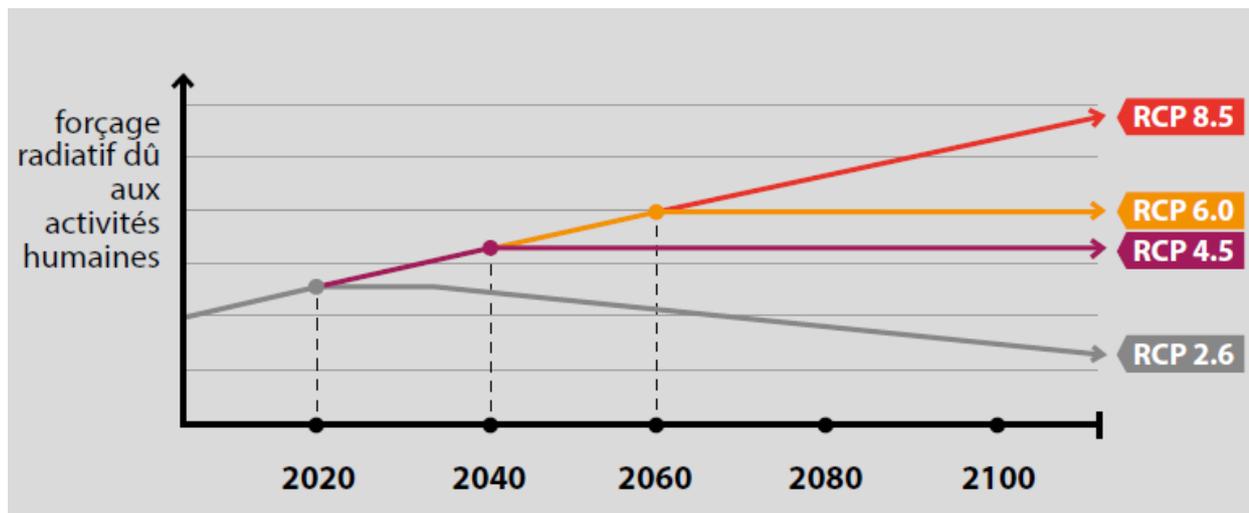


Figure 28 : Schéma explicatif des différents scénarii de projection climatique du GIEC (Source : ONERC)

Les projections étudiées vont de l'horizon 2050 (à moyen terme) jusqu'à la fin du siècle (à long terme).

Plusieurs outils ont été utilisés pour permettre de caractériser les évolutions de climatologie future.

- L'outil Climat Diag de Météo France
- L'outil Climat HD de Météo France
- L'outil DRIAS.

Note sur l'évolution des scénarios RCP en scénarios SSP

Avec le 6ème rapport d'évaluation du GIEC, une nouvelle génération de scénarios climatiques permet de mieux appréhender les futurs possibles en termes de dérive climatique. Les scénarios dits SSP (Shared Socio-economic Pathways) viennent remplacer les scénarios dits RCP (Representative Concentration Pathways).

Les RCP sont des profils représentatifs d'évolution de concentration de GES.

Les scénarios SSP « Shared Socioeconomic Pathways » sont davantage représentatifs des trajectoires socio-économiques potentielles. Pour ces scénarios SSP, les modèles ont quantifié à la fois les paramètres économiques futurs (utilisation de l'énergie, utilisation des terres, population, etc.) et les émissions futures de GES.

A chaque RCP peut donc être associés plusieurs SSP, car un niveau d'émission de gaz à effet de serre donné peut correspondre à plusieurs types de développement socio-économiques.

Le GIEC se concentre sur cinq scénarios principaux (SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 et SSP5-8.5) pour assurer un certain recoupement avec les niveaux de forçage radiatif des RCP à l'horizon 2100. Le tableau suivant présente les correspondances entre les SSP et les RCP.

SSP1-1.9	Pas de scénario RCP équivalent	
SSP1-2.6	RCP2.6	Le RCP2.6 induit un réchauffement légèrement plus faible.
SSP2-4.5	RCP4.5	Le scénario RCP6.0 est lui aussi proche du SSP2-4.5, jusqu'à 2050.
SSP3-7.0	Entre le RCP6.0 et le RCP8.5	Dans SSP3-7.0, les émissions d'autres GES que le CO2 et d'aérosols sont plus élevées que dans n'importe lequel des RCP.
SSP5-8.5	RCP8.5	Le scénario SSP5 est le seul narratif SSP dont les émissions sont suffisamment élevées pour produire un forçage radiatif de 8,5 W.m-2 en 2100.

Tableau 2 Correspondances entre les scénarios SSP et RCP retenus par le GIEC respectivement dans l'AR6 et l'AR5 (Carbone 4, adapté de l'AR6 WGI, Cross-Chapter Box 1.4, Table 1

S'il y a une correspondance quasi directe entre certains RCP et certains SSP, le nouveau jeu de scénarios apporte 2 éléments complémentaires :

- Deux nouveaux scénarios de réchauffement :
 - Le SSP3-7.0 « sans politique climatique supplémentaire »,
 - Le SSP1-1.9 conforme à l'objectif de 1,5°C de l'accord de Paris.
- Une information sur la « vraisemblance » des scénarios de réchauffement à travers les trajectoires socio-économiques associées supposées (voir plus bas).

Les recommandations sont généralement d'utiliser à minima deux scénarios, pour capturer la sensibilité des risques à l'utilisation des scénarios parmi lesquels :

Un scénario tendanciel « business as usual » : le SSP2-4.5

Un scénario pessimiste : le SSP3-7.0 ou le SSP5-8.5.

En revanche, il faut noter que peu de données sont disponibles à l'échelle régionale sur le SSP3-7.0. **Le choix du scénario SSP5-8.5 est donc préférable.**

A titre informatif, il est important de noter les niveaux de réchauffement correspondants aux différents scénarios :

	Court terme : 2021-2040	Moyen terme : 2041-2060	Long terme : 2081-2100
SSP1-1.9	1,5	1,6	1,4
SSP1-2.6	1,5	1,7	1,8
SSP2-4.5	1,5	2,0	2,7
SSP3-7.0	1,5	2,1	3,6
SSP5-8.5	1,6	2,4	4,4

Tableau 3 : Niveaux de réchauffement par scénario et par horizon (en °C, « best estimate »)

2.2.1.1.1 Climat HD

L'outil Climat HD présente l'évolution du climat à l'échelle nationale et régionale pour un certain nombre d'indicateurs.

L'évolution climatique est présentée sous forme de graphe et de commentaires sous les graphes pour les trois scénarios : écart à la référence pour les simulations climatiques passées et futures RCP2.6, RCP4.25 et RCP 8.5. Pour ces trois scénarios, sont présentées les données à l'horizon proche (2050) et lointain (2100).

En revanche, les données présentées reprennent la valeur médiane pour l'ensemble des modèles de prédictions.

Cet outil a été utilisé en priorité car facile d'utilisation et a l'avantage de présenter les trois scénarios.

2.2.1.1.2 Climat Diag

L’outil Climat Diag de Météo France permet de donner des tendances d’évolution climatique à l’échelle du territoire. Cet outil ne considère d’un seul scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du XXIe siècle à un niveau faible : scénario RCP 4.5.

En revanche, il est spécifique à chaque commune ou EPCI. Les 3 EPCI ont été étudiées pour une bonne représentativité du territoire :

- Cœur du Var avec des communes situées dans le massif et la plaine des Maures ;
- Méditerranée Porte des Maures avec des communes situées au cœur du massif (Collobrières) et sur la corniche des Maures (La Londe les Maures).
- Golfe de Saint Tropez avec des communes représentatives du littoral de la corniche des Maures.

Cet outil a été utilisé en complément de l’outil Climat HD car facile d’utilisation mais trop spécifique sur un seul scénario.

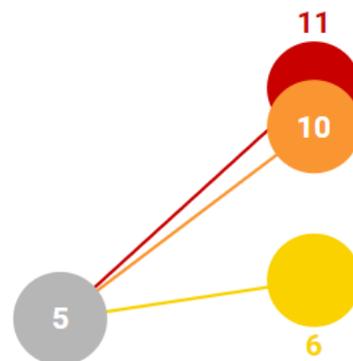
La lecture des graphes pour cet outil est précisée ci-dessous : la synthèse Climat Diag a été élaborée à partir d’un ensemble de projections climatiques régionales, ce qui permet de décrire le champ des possibles quant à l’évolution de chaque indicateur, en encadrant la valeur médiane attendue autour de 2050 par une fourchette correspondant à un intervalle de confiance.

Chaque indicateur est présenté sous forme d’une infographie résumant de façon synthétique son évolution : quatre valeurs de l’indicateur sont presque systématiquement présentées :

- La valeur pour la période de référence (1976-2005)

Et pour le milieu du siècle :

- La valeur médiane attendue
- Les deux bornes inférieure et supérieure de l’intervalle de confiance à 90% pour la plupart des indicateurs



● Valeur de référence Période de référence (1976-2005)	● Valeur haute 2050 Valeur haute des projections climatiques au milieu du siècle (2041-2070)	● Valeur médiane 2050 Valeur médiane des projections climatiques au milieu du siècle (2041-2070)	● Valeur basse 2050 Valeur basse des projections climatiques au milieu du siècle (2041-2070)
---	--	--	--

Figure 29 : Valeur représentée dans l’outil Climat Diag de Météo France

2.2.1.1.3 DRIAS

L’outil DRIAS présente de nombreux indicateurs (+ de 75 indicateurs dénombrés) à l’échelle nationale, régionale et départementale.

L’évolution climatique est présentée sous forme de cartographie et il est possible de sélectionner :

- L’horizon considéré (2050 – 2070 ou 2100) ;
- Le scénario considéré ;

- Le modèle de prédiction considéré, ou le minimum des modèles de prédiction, tous modèle confondu, ou la médiane ou le maximum des modèles de prédiction.

Cet outil a été considéré en complément des deux précédents outils pour certains indicateurs qui n'étaient pas disponibles dans les deux autres outils, ou pour donner des tendances spécifiques à chaque scénario en complément de Climat Diag.

2.2.2 Analyse du climat futur : à quelles conditions climatiques sera soumis le territoire ?

2.2.2.1 Poursuite de la hausse des températures moyennes

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une **poursuite du réchauffement jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.**

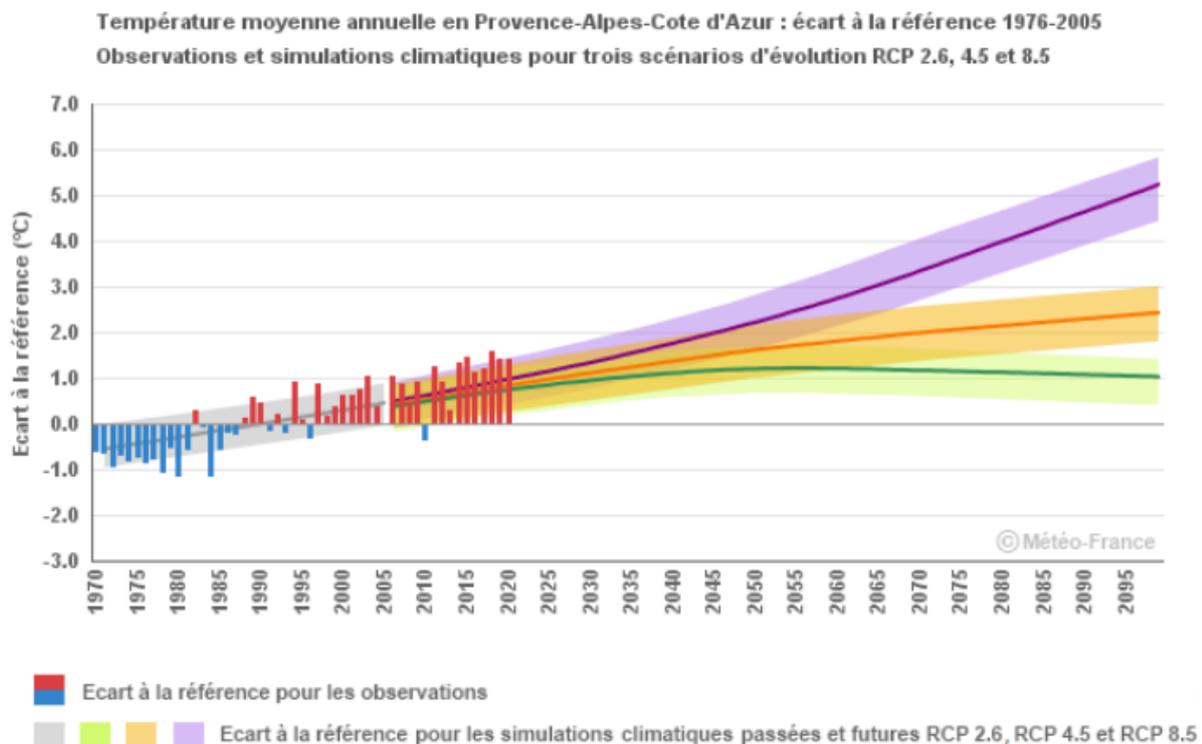


Figure 30 : Température moyenne annuelle en PACA selon les 3 scénarios d'évolution RCP

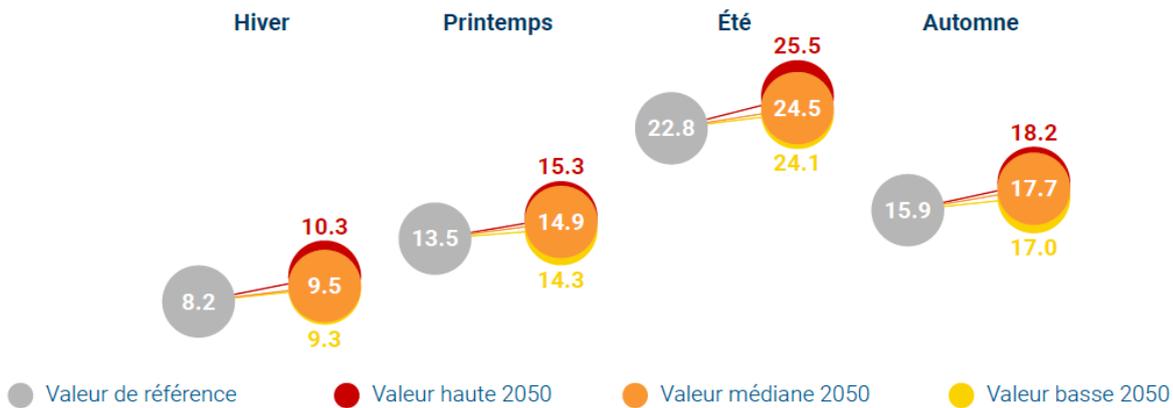
Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario de faibles émissions (RCP2.6). Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), le réchauffement pourrait dépasser 5,2°C en fin de siècle.

En prenant le scénario médian comme référence (RCP 4,5), la température moyenne aura augmenté de 2°C en 2070 et 2,5 °C en 2010, par rapport à la référence 1976 – 2005.

Les graphiques suivants présentent les évolutions de température par saison et font apparaître la conclusion suivante :

Des hivers de plus en plus doux et des étés de plus en plus chauds...

Température moyenne par saison (en °C)



Température moyenne par saison (en °C)

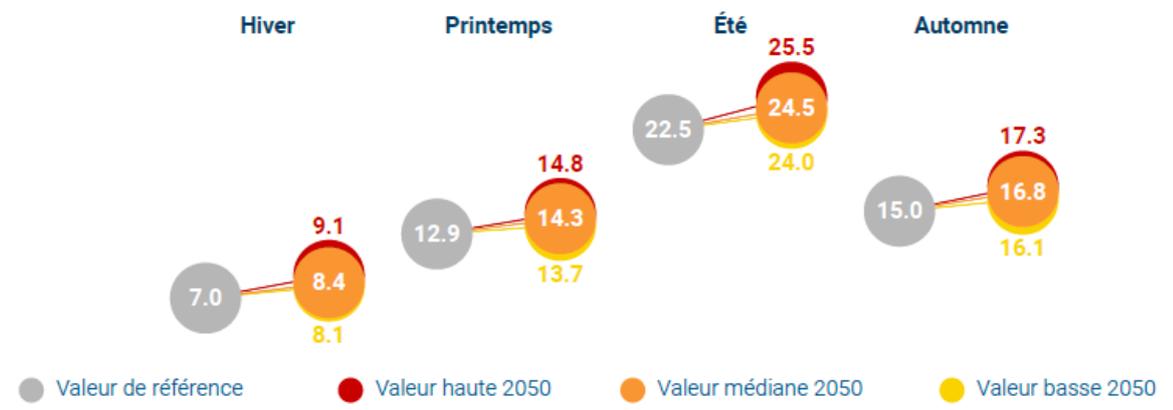


Figure 31 : Température moyenne par saison selon la méthodologie Climat Diag sur la CC Golfe de Saint Tropez (en haut) et CC Cœur du var (en bas)

2.2.2.2 Poursuite de l'augmentation des journées chaudes

Selon Climat Diag, En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, cette augmentation diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la hausse serait de l'ordre de 32 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 59 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5).

Nombre de journées chaudes en Provence-Alpes-Cote d'Azur
Simulations climatiques sur passé et futur pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5

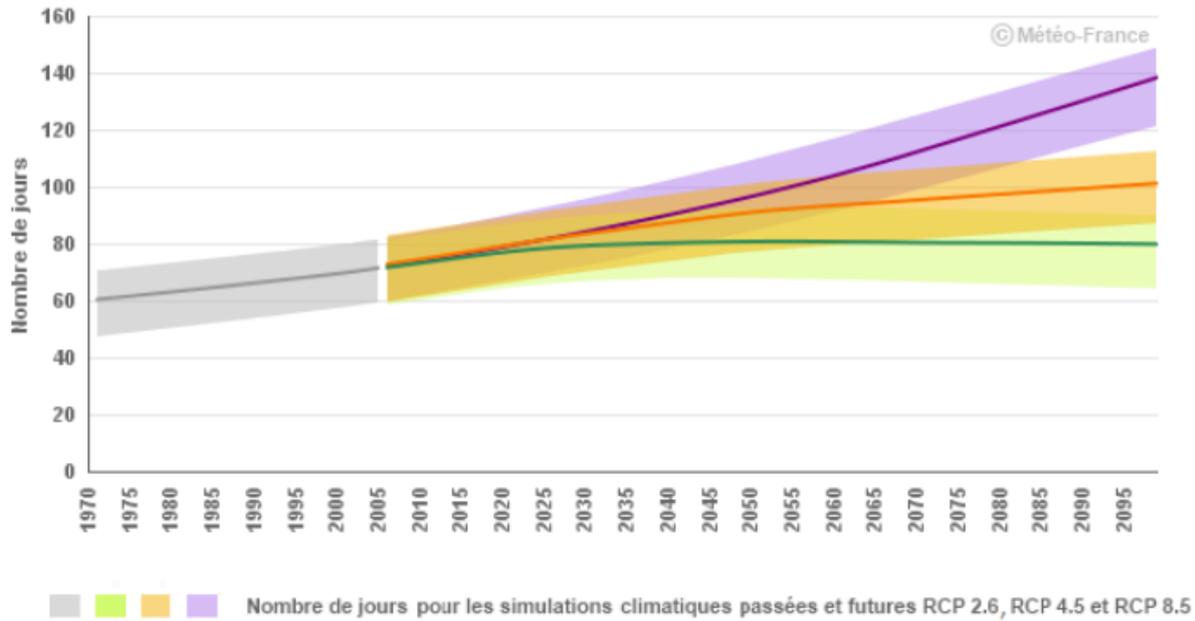
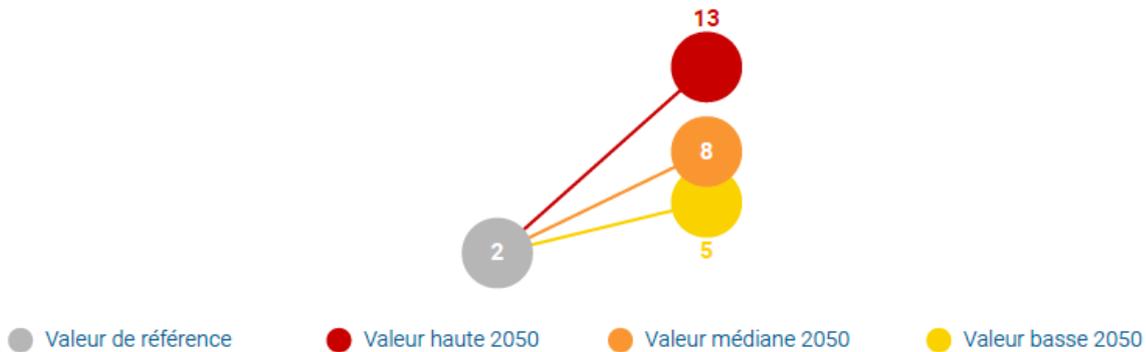


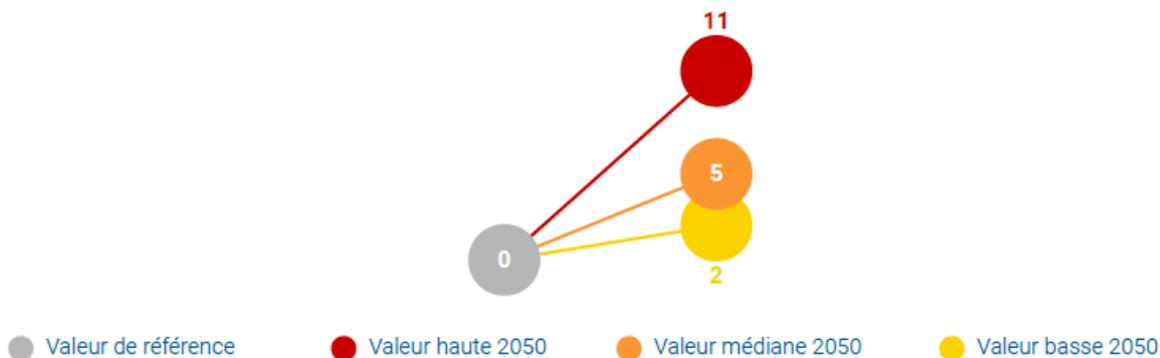
Figure 32 : Nombre de journées chaudes en PACA selon les trois scénarios d'évolution climatique (ClimatHD)

Climat Diag permet également de renseigner sur d'autres indicateurs (pour rappel, seulement pour le scénario 4.5). Les trois graphes suivants présentent les indicateurs suivants : le nombre annuel de journées chaudes (> 35°C), le nombre annuel de jours de vague de chaleur et le nombre annuel de nuits chaudes (> 20°C).

🌡️ Nombre annuel de jours très chaud (>35°C)



🌡️ Nombre annuel de jours en vague de chaleur



Nombre annuel de nuits chaudes (>20°C)

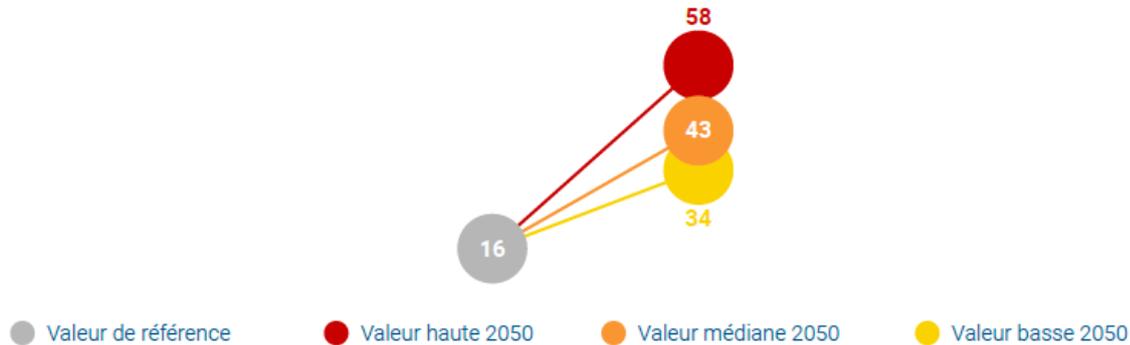


Figure 33 : Nombre annuel de jours très chauds (> 35°C), de jours de vagues de chaleur et de jours de nuits chaudes (> 20°C) pour la communauté de commune Cœur du Var (Climat Diag)

Un jour est considéré comme très chaud si la température dépasse 35 °C au cours de la journée.

Dans la CC CDV, la valeur de référence pour Climat Diag était de 2 jours et elle pourrait aller jusqu' à 13 jours en 2050, avec à la clé une augmentation des risques sanitaires.

Un jour est considéré en vague de chaleur s'il s'inscrit dans un épisode, se produisant l'été, d'au moins cinq jours consécutifs pour lesquels la température maximale quotidienne excède la normale de plus de cinq degrés.

L'augmentation du nombre de journées en vagues de chaleur est déjà perceptible. Cette tendance se poursuivra d'ici le milieu du XXIe siècle sur l'ensemble du pays. Dans le territoire considéré (CC CDV), il n'y avait pas de journée en vague de chaleur sur la période de référence, et cela pourrait aller jusqu'à 11 jours selon le scénario médian à 4.5 en 2050.

Enfin, une nuit est considérée comme chaude si la température durant cette nuit ne descend pas en dessous de 20 °C. En zone méditerranéenne, les nuits chaudes existaient déjà dans le climat récent. Au milieu du XXe siècle, ces nuits deviendront beaucoup plus fréquentes en région PACA, elles pourraient être de 58 en 2050 selon le scénario médian. Dans les villes, souvent sujettes au phénomène d'îlot de chaleur urbain, l'accroissement du nombre de nuits chaudes exacerbera les problèmes sanitaires. Remarque : plusieurs communes sur le territoire seront potentiellement sensibles au phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Impacts induits : chauffage et climatisation

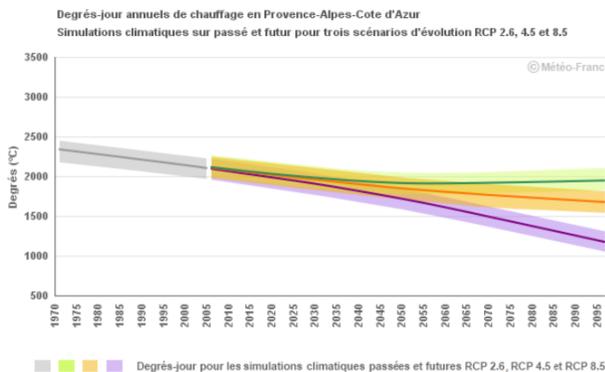
En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une diminution des besoins en chauffage jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de ces besoins diffère significativement selon le scénario considéré. Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) stabilise les besoins en chauffage. Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), ces besoins diminueraient d'un peu plus d'un tiers à la fin du siècle par rapport à la période de référence 1976-2005.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une augmentation des besoins en climatisation jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de ces besoins diffère selon le scénario considéré. Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) stabilise les besoins en climatisation. Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), ces besoins pourraient tripler en fin de siècle par rapport à la période de référence 1976-2005.

Des besoins à la baisse quel que soit le scénario



Des besoins à la hausse quel que soit le scénario

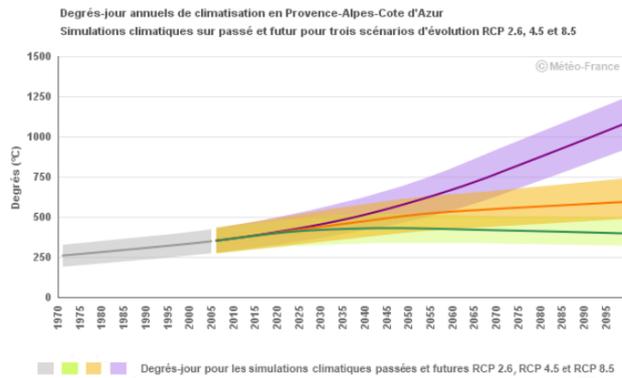


Figure 34 : Evolution des degrés jours de chauffage (à gauche) et climatisation (à droite) en PACA (Climat HD)

2.2.2.3 Poursuite de la diminution des jours de gel

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les projections climatiques montrent une diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, cette diminution diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la baisse serait de l'ordre de 27 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 42 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5).

Nombre de jours de gel en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Simulations climatiques sur passé et futur pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5

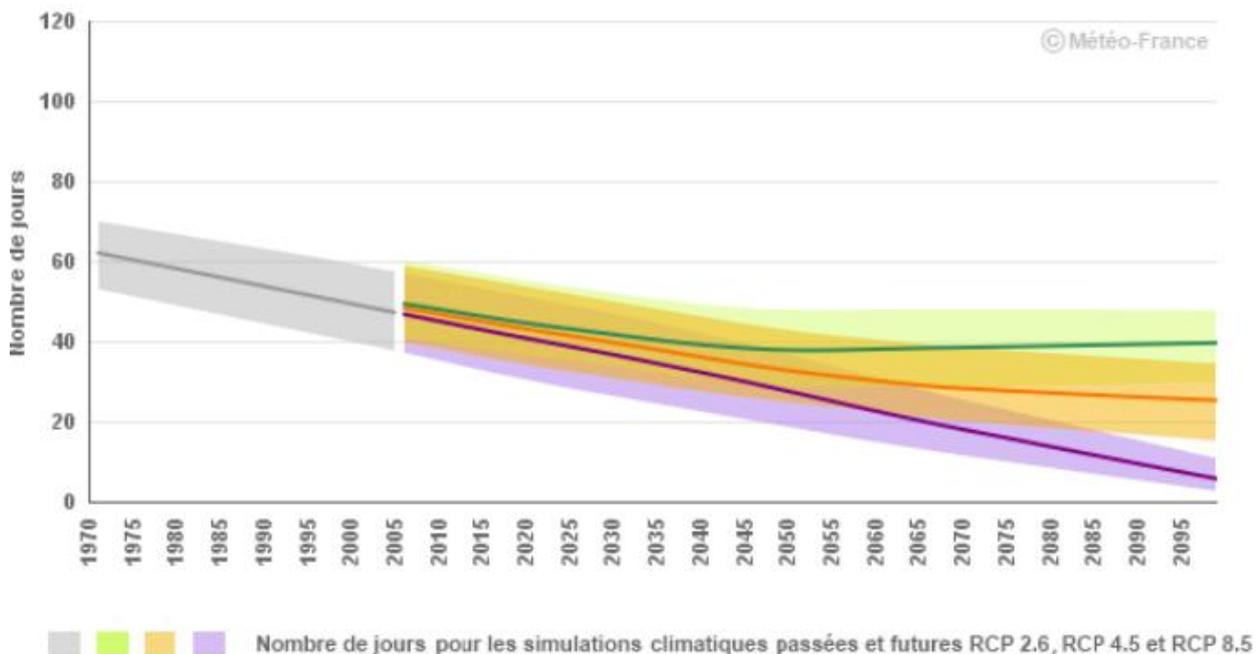


Figure 35 : Nombre de journées de gel en PACA selon les trois scénarios d'évolution climatique (Climat HD)

2.2.2.4 Une évolution des précipitations annuelles incertaine

Pas de changement notable des précipitations annuelles !

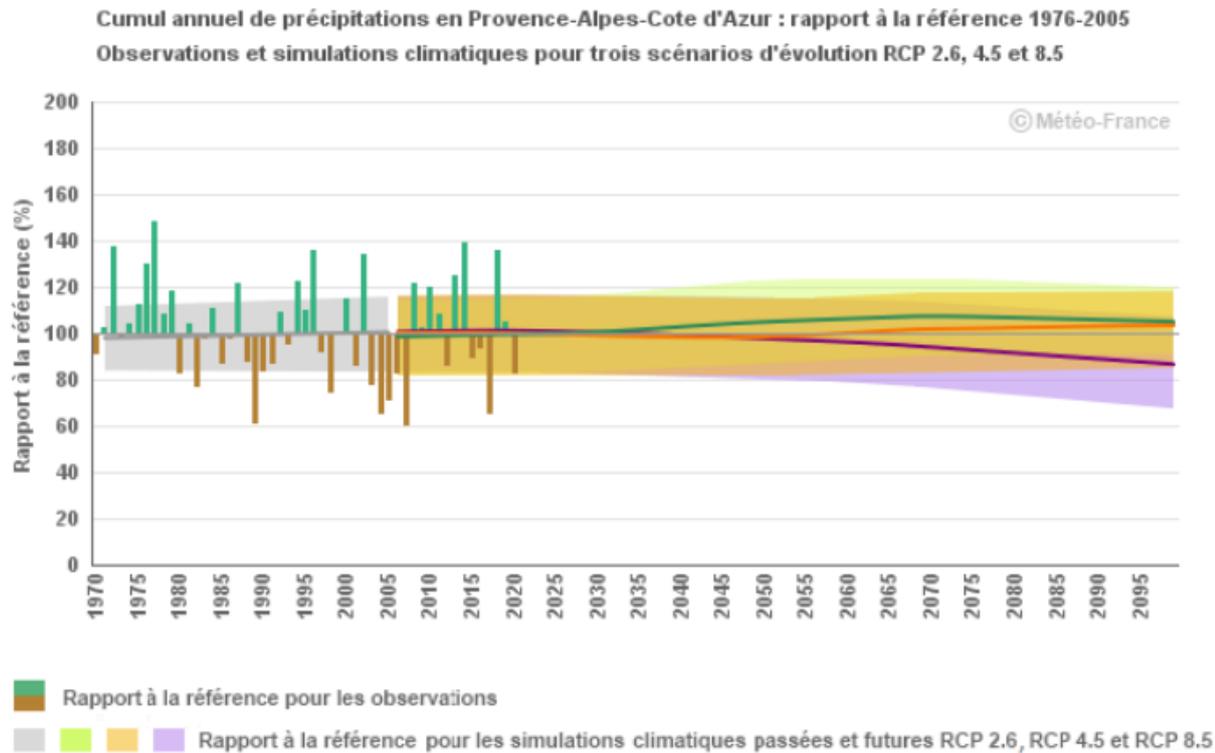


Figure 36 : Cumul annuel de précipitations en PACA selon les trois scénarios d'évolution climatique (Climat HD)

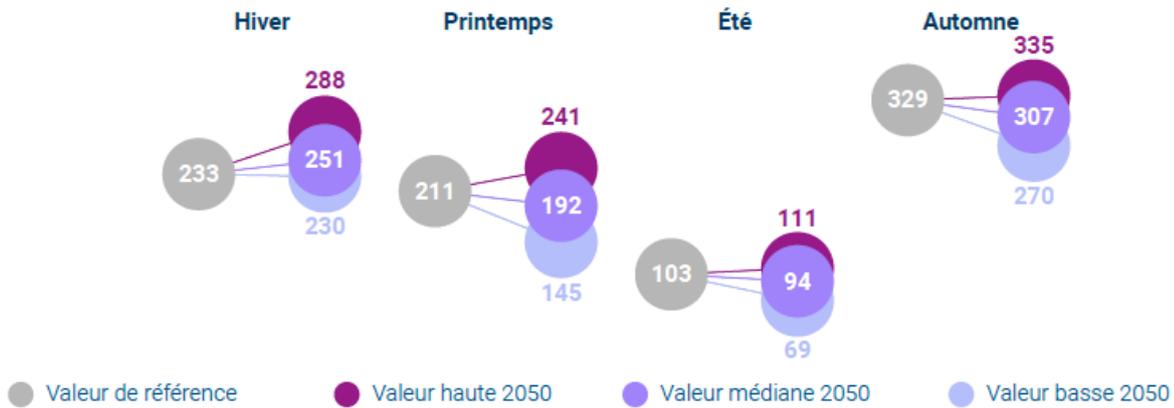
Selon Climat HD, le cumul annuel des précipitations en Provence-Alpes-Côte d'Azur varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXI^e siècle.

Indépendamment de cette variabilité, **les différentes projections climatiques n'indiquent que peu d'évolution des cumuls annuels d'ici la fin du XXI^e siècle**, sauf pour le scénario 8.5, qui dessinent une baisse des cumuls de précipitations de l'ordre de 15% à l'horizon 2100. Des tendances plus marquées se dessinent à l'échelle des saisons.

Pas de changement des précipitations hivernales mais moins de pluie en été, selon les scénarios retenus

Selon Climat Diag qui considère uniquement le scénario RCP 4.5, le cumul de précipitations pourrait varier à la hausse en hiver et à la baisse au printemps, en été et à l'automne si l'on considère la valeur médiane. La valeur de référence reste toujours incluse dans la fourchette entre la valeur haute et la valeur basse à l'horizon 2050 (gamme de valeur représentant l'intervalle de confiance à 90% pour la plupart des indicateurs). On retrouve la même tendance pour le nombre de jours avec précipitations par saison.

Cumul de précipitations par saison (en mm)



Nombre de jours par saison avec précipitations

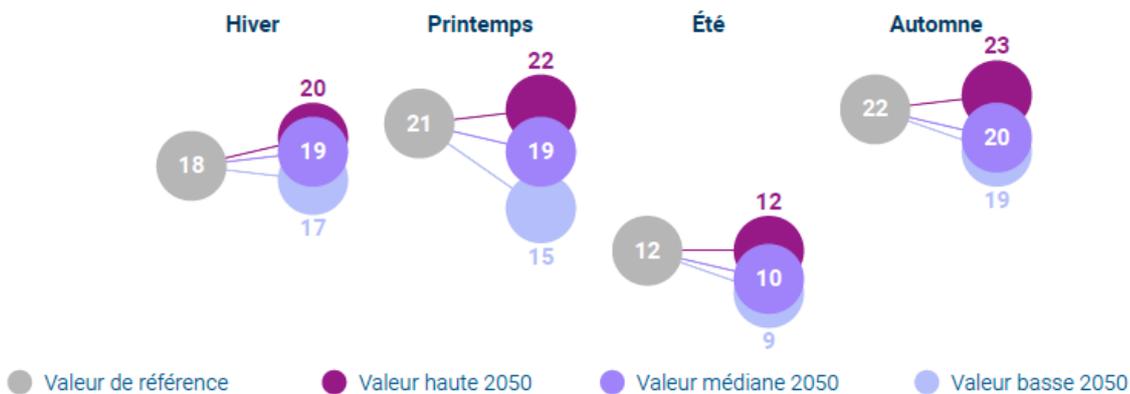


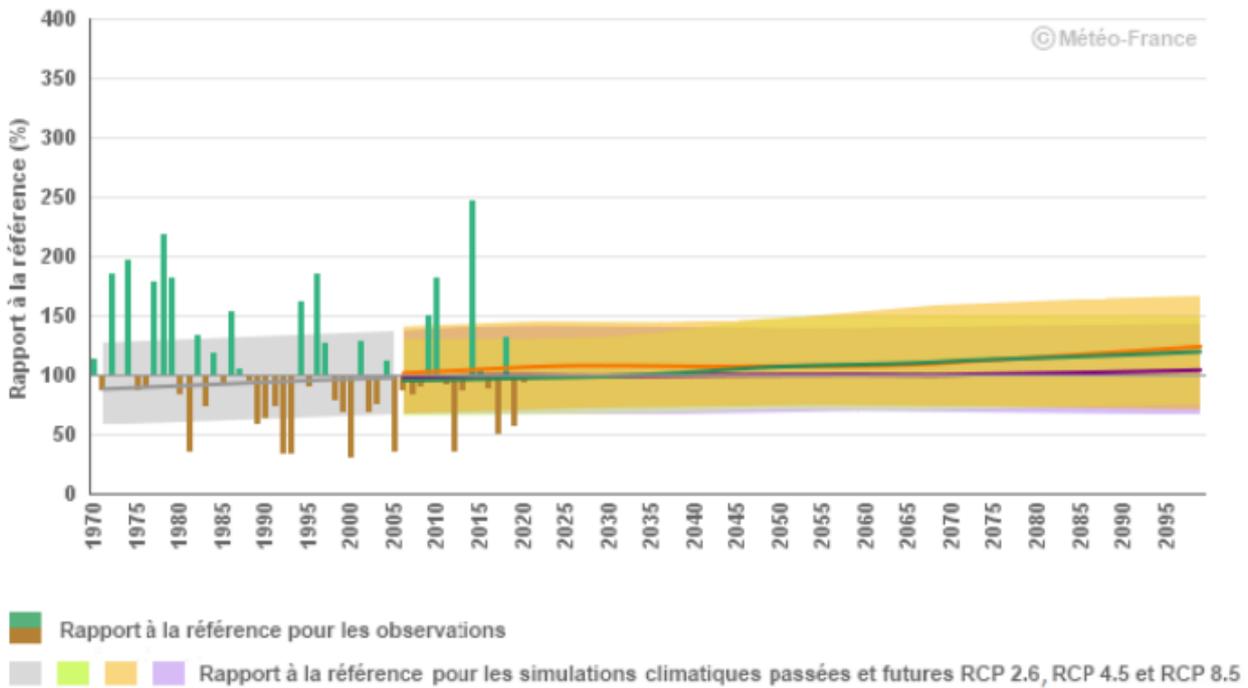
Figure 37 : Cumul de précipitations par saison et nombre de jours de pluie par saison pour la CC CDV (Climat Diag)

Selon Climat HD qui permet de lire des projections jusqu'à l'horizon 2100, **les projections climatiques n'indiquent que peu d'évolution des cumuls hivernaux d'ici la fin du XXI^e siècle**, et ce, quel que soit le scénario d'émissions considéré.

Il faut cependant être vigilant en considérant que même si les cumuls ne varient que très peu, la quantité de pluie qui tombe dans un temps défini pourra varier. Notamment, si les événements de pluie sont plus intenses, comme cela est constaté ces dernières années, cela entraînera une baisse de la recharge des nappes et de la réserve utile des sols. En parallèle, si les températures augmentent et que l'évapotranspiration augmente, **il y aura également une accentuation de la sécheresse même si les cumuls de pluie annuel restent similaires.**

En revanche, les projections climatiques indiquent une baisse plus ou moins marquée des cumuls estivaux d'ici la fin du siècle suivant les scénarios de fortes émissions (RCP8.5) et d'émissions modérées (RCP4.5).

Cumul hivernal de précipitations en Provence-Alpes-Cote d'Azur : rapport à la référence 1976-2005
Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



Cumul estival de précipitations en Provence-Alpes-Cote d'Azur : rapport à la référence 1976-2005
Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5

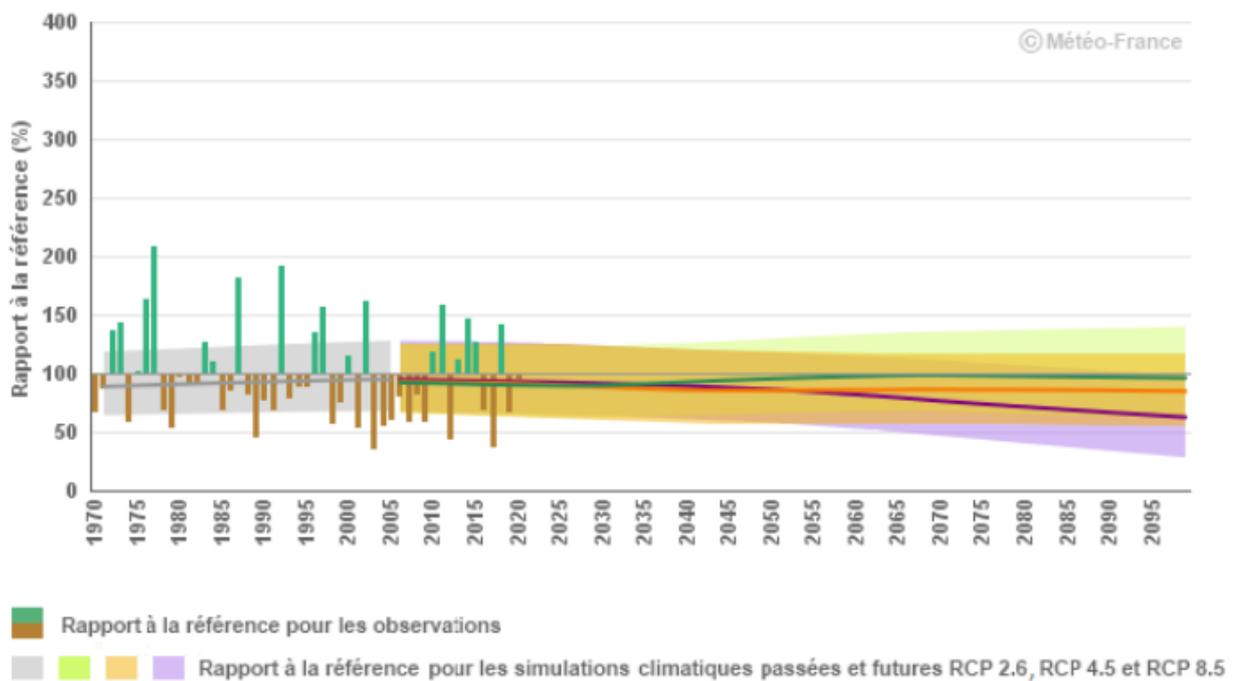


Figure 38 : Cumul hivernal et cumul estival de précipitations en PACA selon les 3 scénarios d'évolution climatique (Climat HD)

Cette comparaison entre les données de Climat Diag qui considère l'horizon proche (2050), le scénario médian (RCP4.5), Climat HD qui prend aussi en compte l'horizon lointain (2100) et le scénario le plus défavorable (RCP8.5) montrent que **l'interprétation des données peut varier selon les horizons et les scénarios choisis.**

2.2.2.5 Des pluies diluviennes qui semblent stables

Selon DRIAS et Climat Diag, **les évolutions de précipitations extrêmes ne semblent pas conséquentes.**

Les graphes ci-dessous représentent le nombre de jours avec fortes précipitations par saison à l'horizon 2050 selon le scénario RCP4.5 et le cumul de précipitations remarquables à l'horizon 2050 selon le scénario RCP4.5.

Un jour pluvieux est considéré jour avec fortes précipitations dès lors que la quantité d'eau recueillie est supérieure à 20 mm (c'est-à-dire supérieure à un 20 litres d'eau par mètre-carré).

Selon Climat HD, hors reliefs et zone méditerranéenne, le nombre de jours avec fortes précipitations était assez faible en climat récent. Toute augmentation en climat futur est à considérer comme une aggravation potentielle du risque d'inondation par ruissellement.

Le graphe ci-dessous ne montre pas d'augmentation significative à l'horizon 2050 selon le scénario RCP4.5.

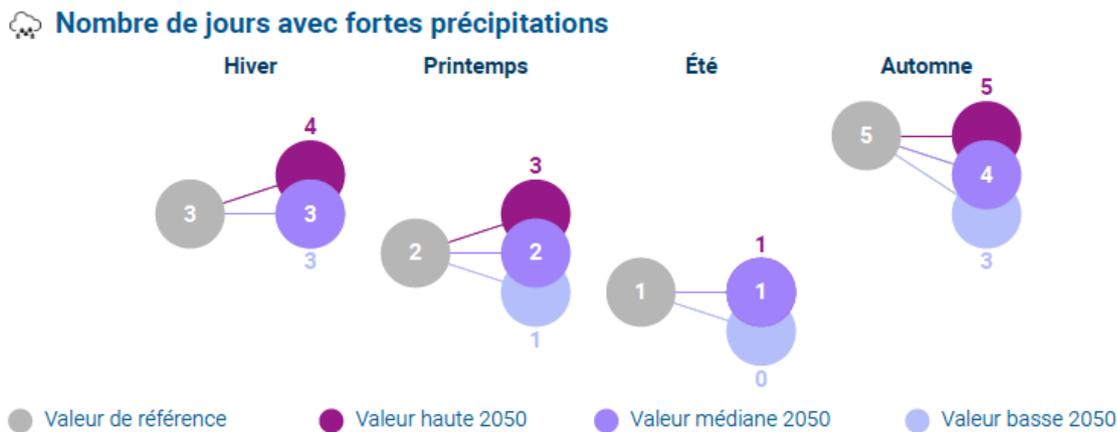


Figure 39 : Nombre de jours avec fortes précipitations par saison sur la CC Cœur du Var (Climat Diag)

Le cumul de précipitations quotidiennes remarquables correspond à la valeur qui n'est dépassée en moyenne qu'un jour sur 100, soit 3 à 4 jours par an. Selon Climat Diag, sur l'ensemble du territoire, les cumuls de précipitations quotidiennes remarquables, susceptibles de provoquer des inondations par ruissellement, augmenteront légèrement d'ici 2050. Le graphe ci-dessous ne montre pas d'augmentation significative à l'horizon 2050 selon le scénario RCP4.5.

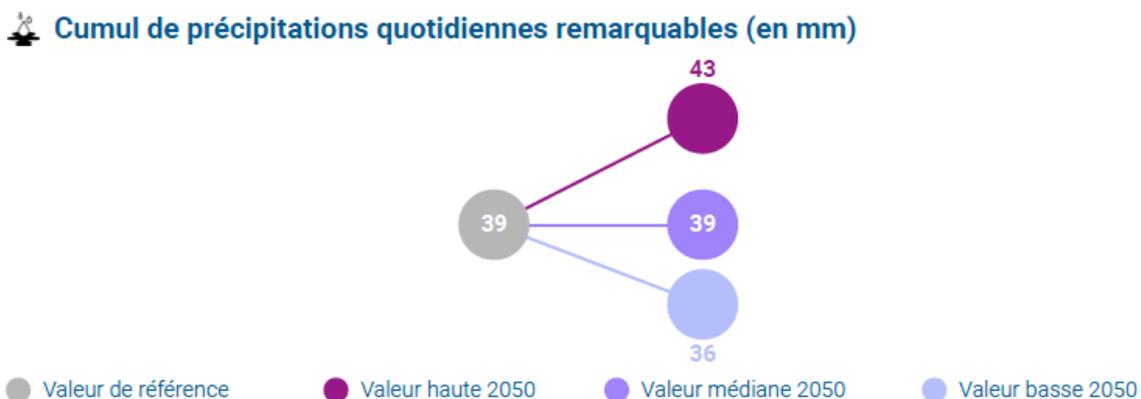


Figure 40 : Cumul de précipitations quotidiennes remarquables sur la CC Cœur du Var (Climat Diag)

2.2.2.6 Evolution des tempêtes

Le site DRIAS permet de relever les évolutions en force du vent et nombre de jours de vent fort à l'échelle du département, pour différents scénarios, horizons et différentes valeurs de simulations. Le site présente une cartographie en ligne qui permet de lire les données sur un territoire donné. A l'échelle du massif des Maures, les données suivantes ont pu être relevées :

Tableau 4 : Evolution du vent à l'échelle du massif des Maures (DRIAS)

Scénario		Horizon		Médiane ou Maximum de l'ensemble Multi modèle	Vent	
					Ecart de vent fort (m/s)	Ecart du nombre de jours de vent fort (98 ^{centiles}) (j)
					Référence	1975-2005
Emission modérées*	RCP4,5	Proche	2050	Médiane	0,17 m/s	Entre 0 et 1 jour
				Maximum	0,34 m/s	2 jours
		Lointain	2100	Médiane	0,03 m/s	0 jour
				Maximum	Max 0,5 m/s	2 jours sur une surface plus importante
Emissions non réduites	RCP8,5	Proche	2050	Médiane	0,17 m/s	Entre 0 et 1 jour
				Maximum	Entre 0,22 et 0,67 m/s	Jusqu'à 3 jours
		Lointain	2100	Médiane	0,17 m/s	0 jour
				Maximum	Entre 0,26 et 0,70 m/s	Jusqu'à 3 jours sur une surface plus importante

Ces données mettent en évidence une très légère augmentation à l'échelle 2050, presque non significative.

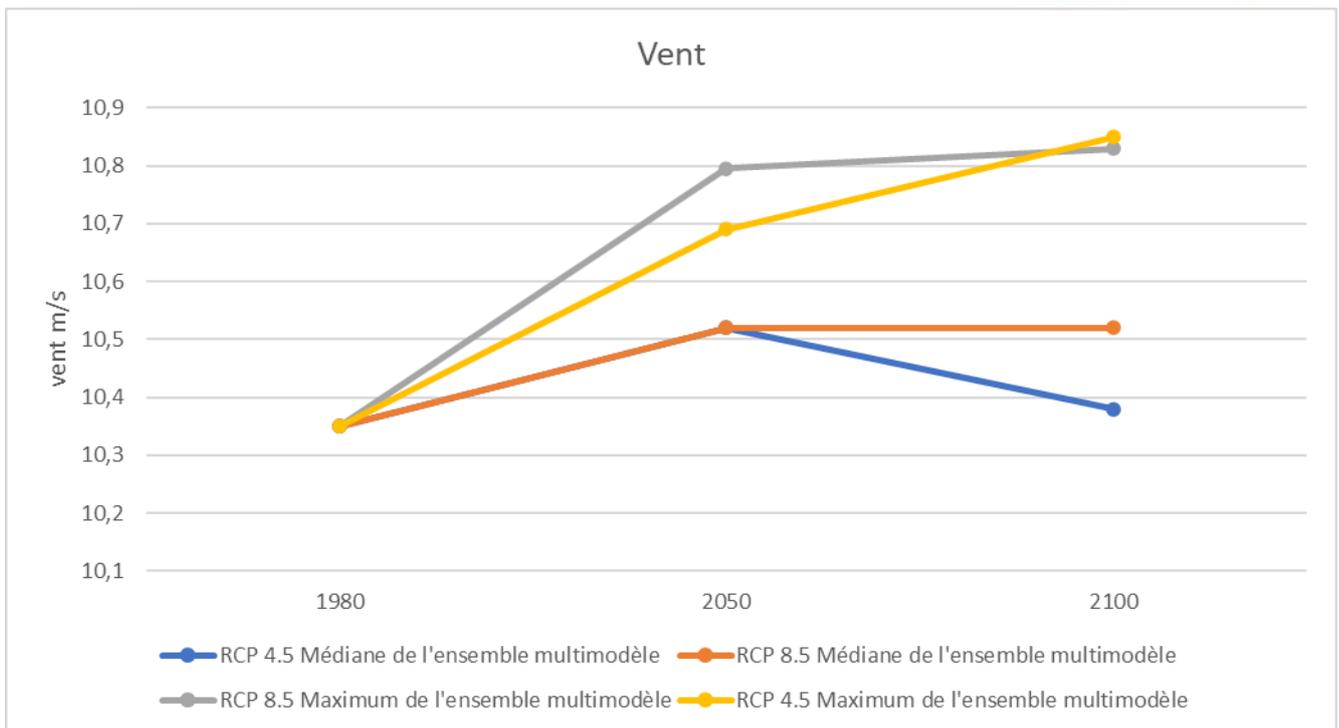


Figure 41 : Augmentation de la force du vent selon les données de DRIAS

Une autre source de données a été consultée : le « Livre Blanc du Changement climatique & Assurance : Quelles conséquences sur la sinistralité à horizon 2050 ? », de COVEA, Janvier 2022.

Plusieurs risques sont analysés dont les tempêtes qui constitue selon cette source « le 1^{er} poste de sinistralité hors CatNat pour le secteur de l'assurance dommages en France ».

Sur la base de l'analyse de publications scientifiques sur le sujet ; et de plusieurs simulations EURO-CORDEX à haute résolution (6 simulations), **il n'apparaît aucun signal significatif d'une évolution de la fréquence des tempêtes ni de leur intensité en relation avec le changement climatique à l'horizon 2050 selon le scénario RCP 8.5.**

En revanche, on note une augmentation de 7 jours de vent fort pour la période de référence à 10 jours de vents fort en 2100 selon le scénario le plus défavorable. Les échelles de grandeur restent néanmoins similaires.

2.2.2.7 Evolution de la grêle

Selon la même source citée précédemment, le « Livre Blanc du Changement climatique & Assurance : Quelles conséquences sur la sinistralité à horizon 2050 ? », de COVEA, Janvier 2022,

« La grêle est un phénomène complexe à observer et à retracer à partir des différents paramètres atmosphériques. Il faut attendre 2015 pour accéder à des travaux de recherche qui s'intéressent à l'impact du changement climatique sur cet aléa. La raison principale est qu'une validation des méthodes d'identification des situations grêligènes dans les données de réanalyses est nécessaire en amont, avant d'adapter ces méthodes aux données de projections climatiques »

« Un modèle probabiliste de sinistralité grêle a été développé par Covéa, dont les hypothèses de fréquence, de couverture spatiale et d'intensité reposent sur un indicateur de suivi des orages grêligènes calculé avec les données de réanalyses climatiques ERA-5 (ECMWF) couvrant la période de 1979 à 2020. Cet indicateur a permis d'isoler l'ensemble des événements convectifs grêligènes sur la période étudiée et de construire un référentiel de fréquence et de couverture spatiale. Il a également été utilisé pour cartographier les distributions relatives aux directions préférentielles, à partir de la taille des empreintes au sol ou encore de l'intensité des chutes de grêle. »

Selon cette source, les conclusions à l'échelle nationale sont :

- **+40 % d'augmentation de la fréquence des orages grêligènes à horizon 2050.**

- **+20 % d'augmentation de la sinistralité grêle pour les branches Auto et 'Dommage aux biens' à horizon 2050.**

Ci-dessous une carte à l'échelle nationale qui permet de montrer **une intensification et un élargissement des événements grêlifères à l'horizon 2050**. Au niveau du Var, la même tendance est observée.

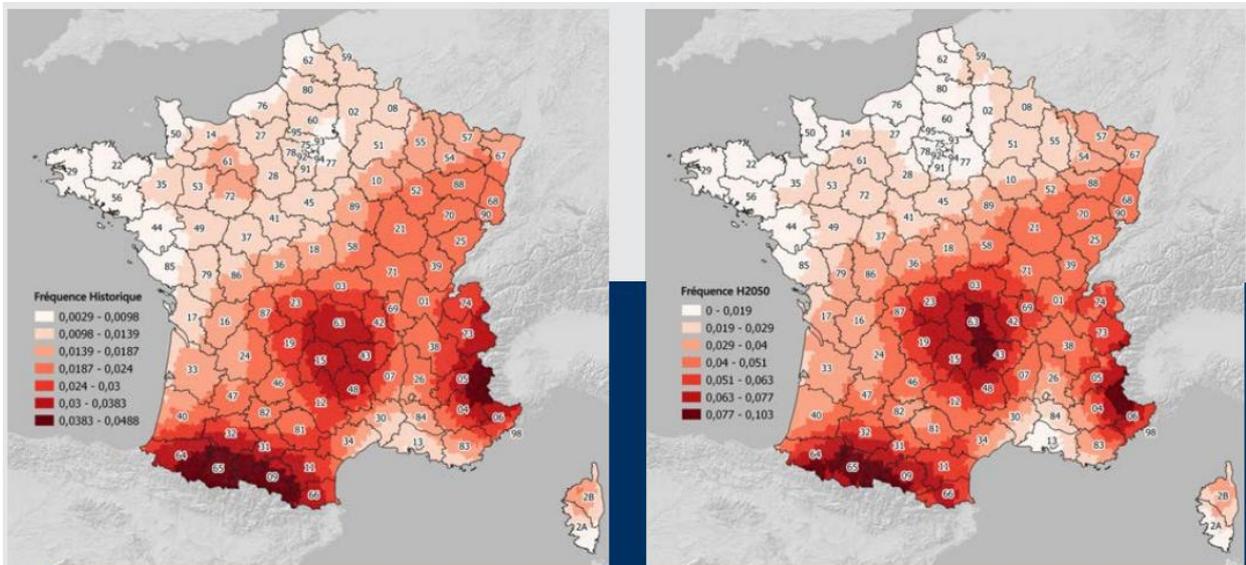


FIGURE 14 – Évolution de la fréquence spatiale des orages de grêle (en nombre d'occurrence par an) sur la période historique et à horizon 2050.

Figure 42 : Evolution de la fréquence spatiale des orages de grêles en France entre la période historique et à l'horizon 2050 (Livre Blanc, Covéa, 2022)

(Source : https://www.covea.com/sites/default/files/2022-02/202202_Livre_Blanc_Cov%C3%A9a_Risques_Climatiques.pdf)

2.2.1 Analyse du climat futur : à quelles catastrophes naturelles sera soumis le territoire ?

2.2.1.1 Sécheresse

2.2.1.1.1 Sécheresse hydrologique

Selon le site DRIAS, les tendances suivantes sont observées pour l'indicateur sur les périodes de sécheresse (nombre maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1mm) :

- Le nombre de jours en période de sécheresse s'élève à environ 40j (35j à Vidauban et 50j à Hyères) sur la période de référence (1975-2005) ;
- Le nombre de jours en période de sécheresse s'élève à environ 40 à 45j pour l'horizon 2050, RCP4.5, valeur médiane ;
- Le nombre de jours en période de sécheresse s'élève à environ 50 à 70j pour l'horizon 2050, RCP8.5, valeur maximale ;
- **Le nombre de jours en période de sécheresse s'élève à environ 70 à 90 j pour l'horizon 2100, RCP8.5, valeur maximale, ce qui doublerait le nombre de jours en période de sécheresse.**

Cette sécheresse météorologique entrainerait également une sécheresse hydrologique avec un assèchement des eaux des rivières et de la ressource en eau de surface en général (voir des nappes phréatiques superficielles).

2.2.1.1.2 Sécheresse agricole : un sol de plus en plus sec en toute saison

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

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

On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

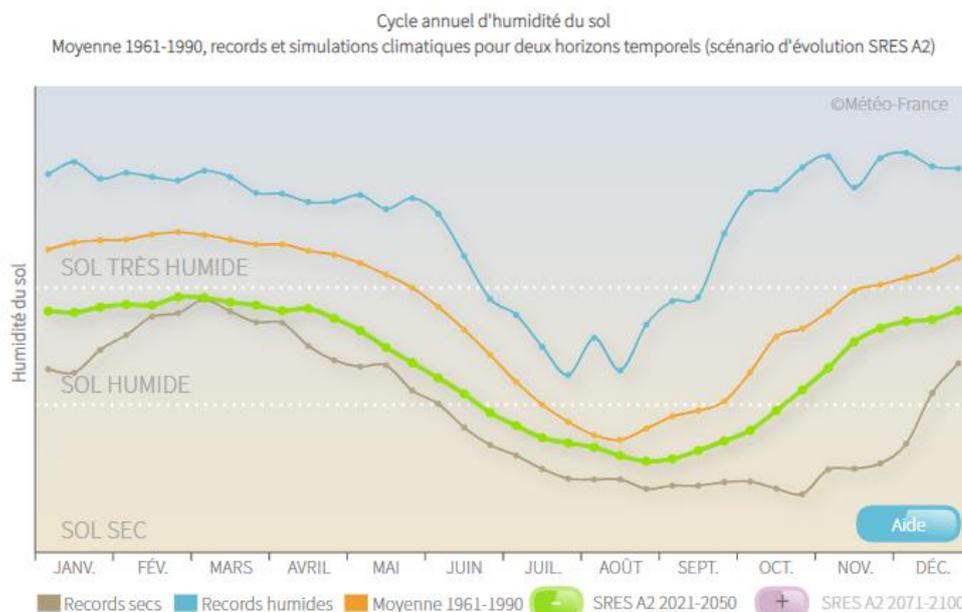


Figure 43: cycle annuel d'humidité du sol avec comparaison entre un scénario pour 2021-2050 et les données passées 1961 -1990 (Climat HD)

Par ailleurs, le site DRIAS permet d'obtenir des données sur l'évapotranspiration potentielle :

- L'évapotranspiration potentielle cumulée est de 1 000 mm sur la période de référence (1975 -2005) ;
- L'écart à l'évapotranspiration potentielle est d'environ 45 mm en 2050 selon le scénario RCP4.5, valeur médiane ;
- L'écart à l'évapotranspiration potentielle est d'environ 75 à 80 mm en 2100 selon le scénario RCP4.5, valeur médiane ;
- L'écart à l'évapotranspiration potentielle est d'environ 250 mm en 2100 selon le scénario RCP8.5, valeur maximale.

Ces chiffres montrent que **l'évapotranspiration potentielle aura une nette tendance à l'augmentation pour tous les scénarios retenus, ce qui entraînera des conséquences sur les feux de forêts, le retrait gonflement des argiles et les productions agricoles.**

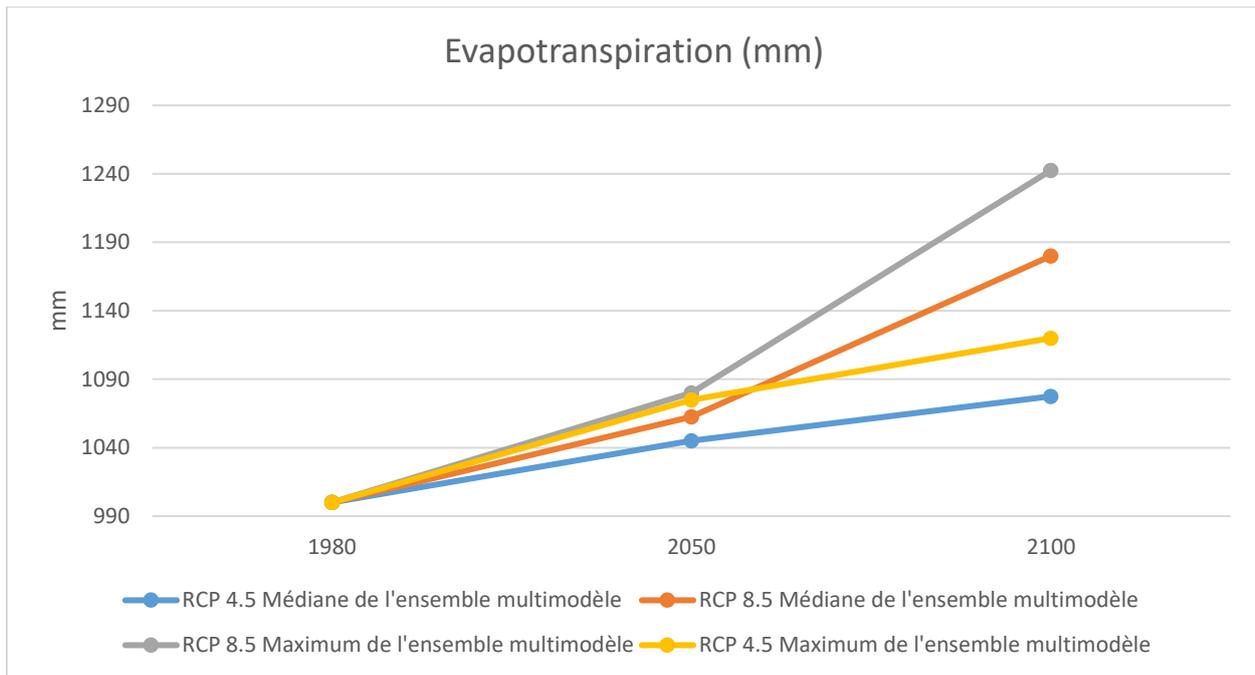


Figure 44: Evolution de l'évapotranspiration selon données DRIAS

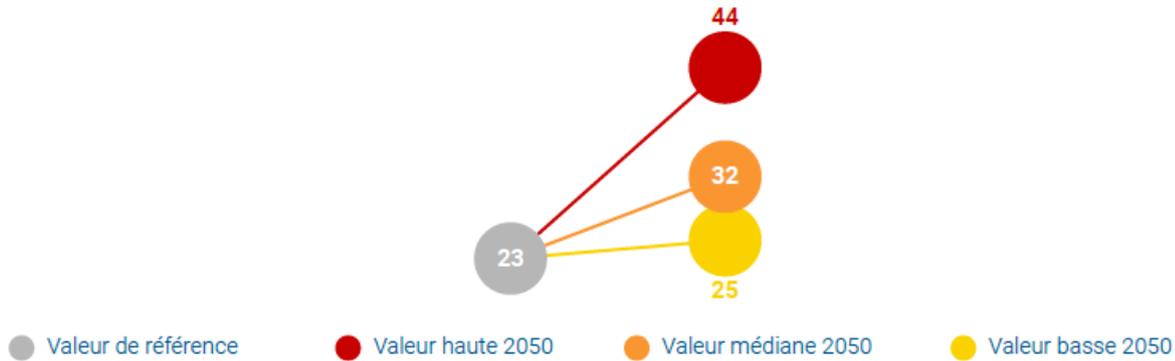
2.2.1.2 Les feux de forêt

Un jour est considéré à risque significatif de feu de végétation lorsque l'Indice Forêt Météo (IFM) est supérieur à 40. Cet indice permet d'évaluer dans quelle mesure les conditions météorologiques sont favorables au déclenchement et à la propagation des feux. A l'horizon du milieu du XXIe siècle, les conditions climatiques plus sèches conduiront à une augmentation du nombre de jours avec un risque significatif de feu de végétation.

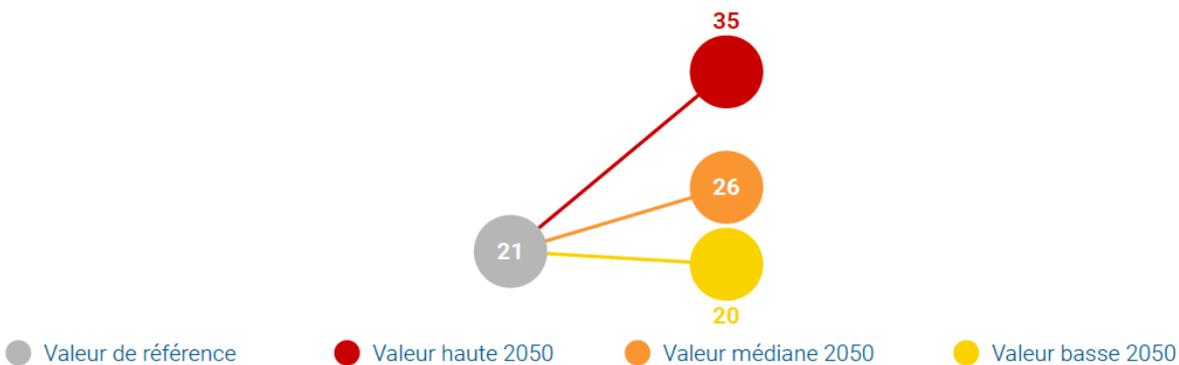
Le site Climat Diag permet de mettre en évidence que le nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation va augmenter de façon conséquente à l'horizon 2050 (RCP 4.5)

De même, le site DRIAS donne une valeur de référence de 13 jours en moyenne à l'échelle du massif pour les années de référence 1975 -2005, chiffre qui pourrait augmenter jusqu'à 36 jours sur le littoral et de 55 jours à l'intérieur des terres à l'horizon 2100, en RCP8.5, valeur médiane et maximale.

🔥 Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation



🔥 Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation



🔥 Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation

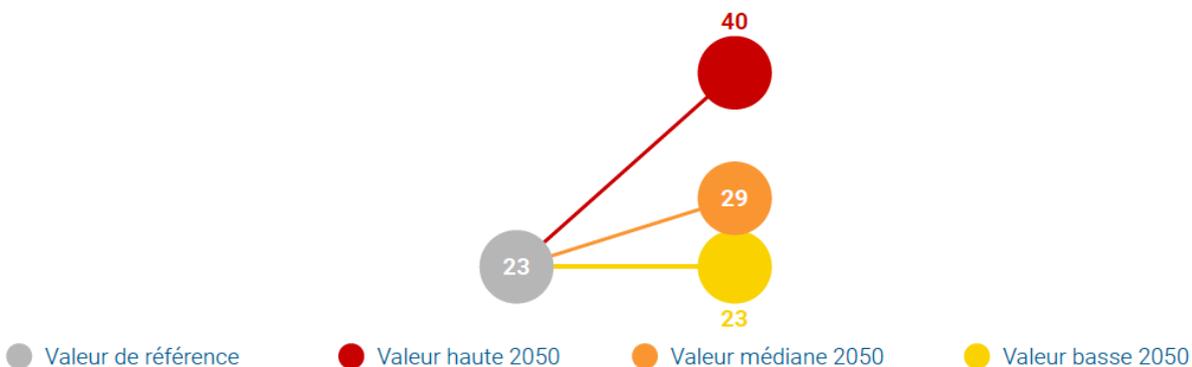


Figure 45 : Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation sur la CC Cœur du Var (en haut), Golfe de Saint Tropez (au milieu) et Méditerranée Porte des Maures (en bas) (Climat Diag)

2.2.1.3 Le retrait gonflement des argiles

Le risque de retrait et gonflement des argiles (RGA) est vraiment en lien avec la sécheresse météorologique et en particulier la sécheresse des sols.

Selon le « Livre Blanc du Changement climatique & Assurance : Quelles conséquences sur la sinistralité à horizon 2050 ? », de COVEA, Janvier 2022,

« L'éligibilité d'une commune à une reconnaissance CatNat résulte de la combinaison de deux critères. Le premier critère « géotechnique » relatif à la présence d'argiles sensibles au phénomène RGA, mis en œuvre depuis 1989. La surface en RGA avéré d'une commune doit être supérieure à 3 % de la surface totale de la commune pour que ce premier critère soit déclenché. [...]

Le second critère « météorologique » est utilisé pour évaluer l'intensité du déficit hydrique du sol. Il est considéré comme le facteur déclenchant. Il est désormais adopté comme critère une seule variable hydrométéorologique, le niveau d'humidité du sol via l'indice SWI. »

L'augmentation du risque RGA est donc lié d'une part à la présence d'argile et d'autre part à la sécheresse météorologique déjà décrite plus haut.

Selon les résultats de l'étude menée par Covea en partenariat avec RiskWeatherTech : « à l'horizon 2050, une hausse de l'ordre de +60 % de la sinistralité sécheresse est attendue selon l'approche multi-modèles. L'augmentation des dommages attendus devrait être généralisée sur le territoire métropolitain avec toutefois quelques disparités spatiales. En effet, les plus fortes évolutions attendues se concentrent sur l'ensemble du « croissant argileux » qui s'étend du Var au Val-de-Loire en passant par le midi-toulousain ».

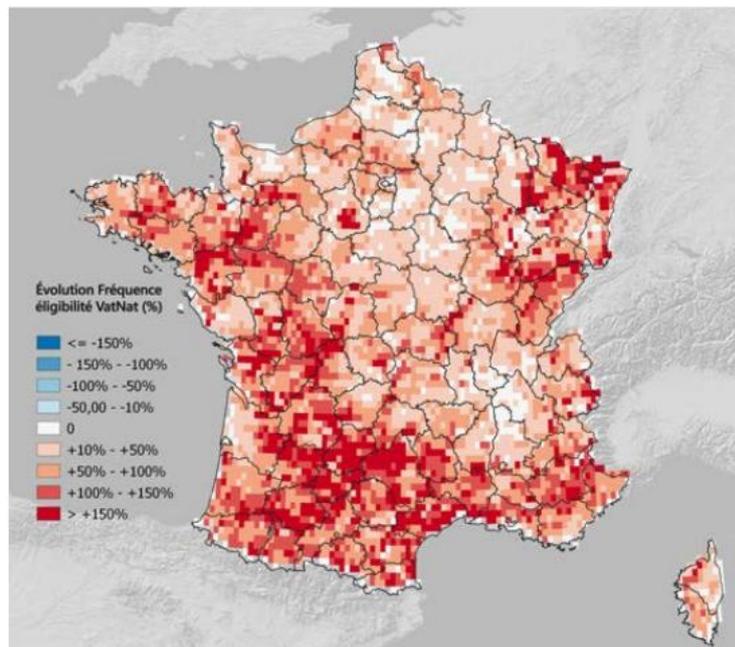


Figure 46 : Évolution de la fréquence annuelle moyenne d'éligibilité hydrométéorologique (SSWI > 1/25 ans) à partir de la moyenne multi modèles EURO-CORDEX entre la période de référence et l'horizon 2050 (Covea, 2022)

2.2.1.4 Les inondations par ruissellement

Selon Climat Diag, toute augmentation des pluies fortes (> 20 mm) en climat futur est à considérer comme une aggravation potentielle du risque d'inondation par ruissellement.

Toujours, selon Climat Diag, sur l'ensemble du territoire, les cumuls de précipitations quotidiennes remarquables, susceptibles de provoquer des inondations par ruissellement, augmenteront légèrement d'ici 2050. (Le cumul de précipitations quotidiennes remarquables correspond à la valeur qui n'est dépassée en moyenne qu'un jour sur 100, soit 3 à 4 jours par an).

Cependant, comme présenté dans le chapitre 2.2.2.5, les données présentées à l'horizon 2050 pour le scénario RCP4.5 ne montrent pas d'augmentation significative des précipitations fortes et remarquables.

Selon DRIAS, les tendances suivantes sont observées :

- Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations > 20 mm) : le nombre de jours s'élève à 9 à 15 j sur la période de référence (1975-2005), 9 à 16 j pour l'horizon lointain (2100), en RCP4.5, valeur médiane et 13 à 16j pour l'horizon lointain (2100, en RCP8.5, valeur maximale) ;
- Précipitations extrêmes (90centile) en mm : le cumul de précipitations extrême s'élève à 35 à 45 mm sur la période de référence (1975-2005), 32 à 52 mm pour l'horizon lointain (2100), en RCP4.5, valeur médiane et 40 à 50 mm pour l'horizon lointain (2100, en RCP8.5, valeur maximale) ;

- Nombre de jours de précipitations extrêmes (90centile) en mm (cumul de précipitations > 99centile) : le nombre de jours s'élève à 4 j sur la période de référence (1975-2005), 4 à 5 j pour l'horizon lointain (2100), en RCP4.5, valeur médiane et 5 j pour l'horizon lointain (2100, en RCP8.5, valeur maximale).

De nouveau, **ces données ne montrent pas d'augmentation significative des précipitations fortes et extrêmes selon les différents scénarios.**

2.2.1.5 Autres conséquences : l'érosion côtière

Le site de la NASA « Sea Level Projection Tool » propose des simulations de niveau d'augmentation du niveau de la mer pour plusieurs localités, dont Toulon localité la plus proche du territoire du SMMM. Selon le site, le niveau de la mer pourrait s'élever à :

- +0,18 à l'horizon 2050 pour le scénario 4.5,
- +0,21 à l'horizon 2050 pour le scénario 8.5,
- + 0,59 à l'horizon 2100 pour le scénario 4.5,
- +0,68 à l'horizon 2100 pour le scénario 8.5.

Le graphique ci-dessous présente cette élévation au cours du temps pour les deux scénarios 4.5 et 8.5.

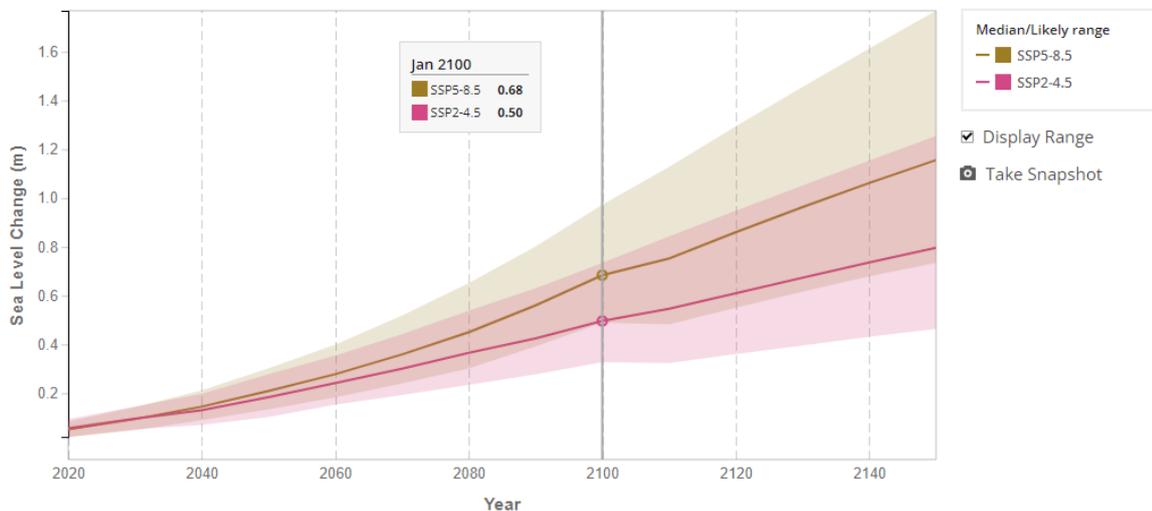


Figure 47 : Elévation du niveau de la mer au cours du temps pour les deux scénarios 4.5 et 8.5 sur la commune de Toulon (Sea Level Projection Tool, NASA)

(Source : [Sea Level Projection Tool – NASA Sea Level Change Portal](#))

A partir de ces prédictions sur les niveaux d'élévation de la mer, le site du BRGM ([Sealevelrise.brgm.fr](#)) permet de visualiser les impacts sur le littoral côtier de la Corniche des Maures. Dans la figure ci-dessous, il a été pris un niveau d'élévation de 0,5 m par rapport au niveau de la mer.

(Source : [BRGM | Visualisation des zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute](#))

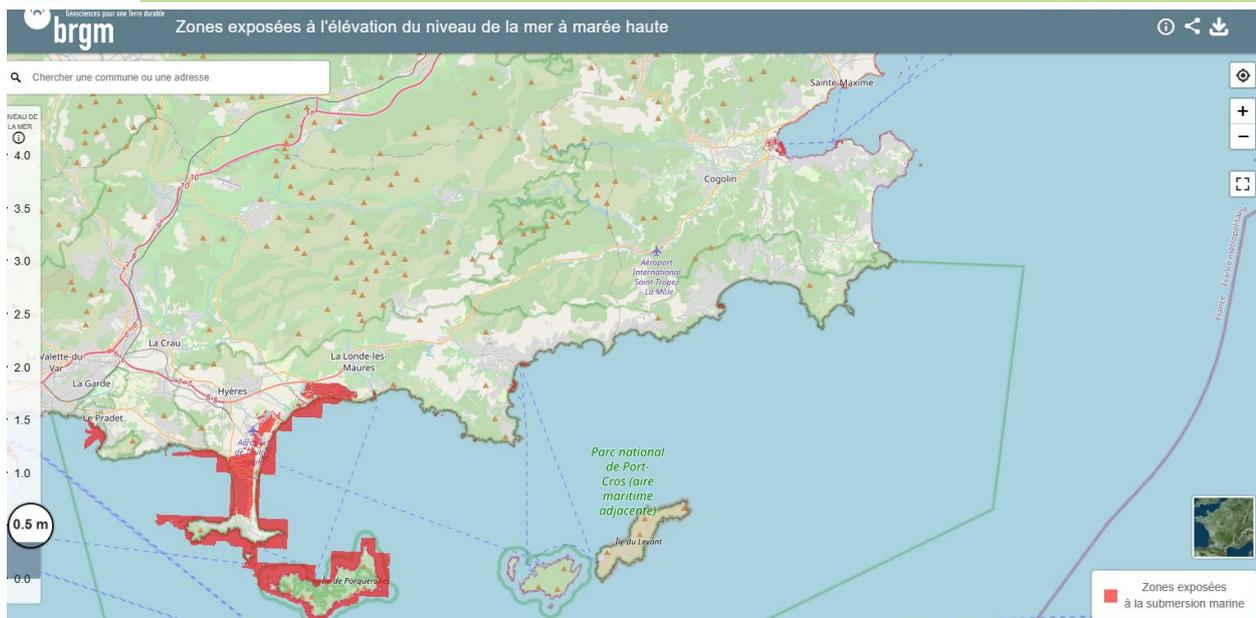


Figure 48 : Zone exposées à l'élévation du niveau de la mer pour +0,5 m (Sealevelrise.brgm.fr)

On remarque que **ce sont principalement les anciennes zones de salins qui sont touchées**. En augmentant le curseur sur des niveaux d'élévation plus élevés, les centres des communes (d'Est en Ouest) de Cogolin, Saint-Tropez, Cavalaire, le Lavandou, et La Londe les Maures pourraient être touchés.

Cette augmentation du niveau de la mer devrait engendrer des problèmes d'érosion côtières, **déjà visibles sur certaines franges du littoral**.

2.2.1.6 Autres conséquences : salinisation des nappes phréatiques et des sols

A ce stade, **aucune information n'est disponible pour définir l'évolution de la salinité des sols et des nappes phréatiques**.

Néanmoins, l'évolution du trait de côte, combinée à l'utilisation d'intrants agricoles et à la diminution potentielle des niveaux d'eau douce dans les nappes phréatiques (sécheresse hydrologique) sont des facteurs d'aggravation probable qu'il conviendra de mesurer pour caractériser cet aléa potentiel dans le futur.

2.2.2 Exposition future aux aléas : en quoi l'exposition observée sera modifiée par le changement climatique ?

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

Les niveaux d'exposition actuel ont été notés en considérant le système de notation ci-dessous :

- **0 (nulle)** : ne concerne pas mon territoire aujourd'hui (mais peut-être demain) (occurrence nulle ou très ponctuelle d'un phénomène d'amplitude peu significative)
- **1 (faible)** : concerne assez peu mon territoire (occurrence ponctuelle d'un phénomène d'amplitude significative mais pas sévère)
- **2 (moyenne)** : concerne mon territoire (occurrence plus fréquente et/ou intense du phénomène)
- **3 (élevée)** : concerne fortement mon territoire (occurrence annuelle et/ou intensité importante du phénomène)
- **4 (très élevée)** : concerne très fortement mon territoire (occurrence pluriannuelle et/ou intensité très importante du phénomène)

Tableau 5 : Notation des niveaux d'exposition future

Paramètres et aléas climatiques	Aléas induits	Niveau d'exposition actuel	Niveau d'exposition futur
Température	Journées chaudes & Vagues de chaleurs	Exposition élevée : 3 Le territoire du Var est particulièrement soumis à ces fortes chaleurs, le Luc a encore récemment été annoncé comme la ville la plus chaude du Var selon les données météo de juillet 2023 (Radio, France Inter selon données Météo France, juillet 2023)	↗ Exposition très élevée : 4 Selon Climat Diag et Climat HD, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement.
	Jour de gel & Modification du cycle des gelées	Exposition faible : 1 Si le nombre de gelée ne semble pas augmenter de façon certaine, la hausse des températures en hiver constatée au niveau du territoire créé un aléa important sur les gelées tardives après un hiver doux, notamment dans le milieu agricole.	↗ Exposition moyenne : 2 Les projections climatiques montrent une diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement, mais les hivers doux pourront créer des impacts importants sur les gelées tardives.
Pluviométrie annuelle	Modification du régime des précipitations	Exposition faible : 1 Comme mentionné plus haut, si les précipitations annuelles présentent une grande variabilité d'une année sur l'autre, sur la période 1959-2015, la tendance est à la baisse. Cependant cette dernière peut varier selon la période et le lieu considérés.	↗ Exposition moyenne : 2 Pas de changement des précipitations hivernales mais moins de pluie en été, selon les scénarios retenus.
Pluviométrie annuelle	Pluie diluvienne	Exposition moyenne : 2 Selon la carte disponible sur le site du ministère, le Var est touché par des pluies de plus de 200 mm au moins une fois toutes les 2 à 5 années, tandis que les départements des	⇒ Exposition moyenne : 2 Selon DRIAS et Climat Diag, les évolutions de précipitations extrêmes ne semblent pas conséquentes.



		Cévennes peuvent être touchées en moyenne une à deux fois par an.	
	Inondations (par ruissellement par crue)	Exposition élevée : 3 En raison du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle important pour cet aléa : selon la base de données GASPARR, 287 arrêtés de catastrophes naturelles pour inondations et / ou coulées de boues ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte. Toutes les communes (sauf le Rayol-Canadel) sont concernées sont par au moins un arrêté. 141 inondations ont concerné la période 1980 à 2010 et 146 inondations ont concernées la période 2010- 2022, soit sur les 10 dernières années.	⇒ Exposition élevée : 3 Les données consultées (DRIAS, Climat Diag) ne montrent pas d'augmentation significative des précipitations fortes et extrêmes selon les différents scénarios.
Aléas combinés de température et pluviométrie	Sécheresse hydrologique	Exposition moyenne : 2 Comme mentionné dans les trois Rapports de diagnostic PCAET de Cœur du Var, Méditerranée Portes de Maures et Golfe de Saint Tropez, en lien avec les précipitations peu abondantes en été, les 3 territoires (3 EPCI) sont régulièrement confrontés à des épisodes de sécheresses.	↗ ↗ Exposition élevée : 4 Le nombre de jours de sécheresse pourrait doubler selon le scénario 8.5 (valeur maximale) à l'horizon 2050 et 2100.
	Sécheresse agricole	Exposition moyenne : 2 En augmentation sur les 20 dernières années, avec des sols secs et des agriculteurs qui ont de plus en plus recours à des arrosage de cultures (vignes)	↗ ↗ Exposition élevée : 4 L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.
	Feux de forêt	Exposition élevée : 3 Le risque incendie est un enjeu fort pour le massif des maures et la préoccupation est grande pour maintenir ce massif lors des épisodes caniculaires et de forts vents	↗ Exposition très élevée : 4 Le site Climat Diag permet de mettre en évidence que le nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation va augmenter de façon conséquente à l'horizon 2050 (RCP 4.5).
	Retrait gonflement des argiles	Exposition faible : 1 Le nombre d'arrêtés pris sur le territoire entre 1982 et 2022 est assez faible avec cependant tous les arrêtés recensés pris en 2021 et 2022.	↗ ↗ Exposition élevée : 3 Selon les résultats de l'étude menée par Covea en partenariat avec RiskWeatherTech : « à l'horizon 2050, une hausse de l'ordre de +60 % de la sinistralité sécheresse est attendue selon l'approche multi-modèles. L'augmentation des dommages attendus devrait être généralisée sur le territoire métropolitain avec toutefois quelques disparités spatiales. En effet,



			les plus fortes évolutions attendues se concentrent sur l'ensemble du « croissant argileux » qui s'étend du Var au Val-de-Loire en passant par le midi-toulousain ».
Autres évènements :	Tempêtes	Exposition moyenne : 2 Peu de phénomènes importants à l'échelle du territoire, pas de catastrophe naturelle liée à des tempêtes. Quelques risques plutôt liés à la présence de la mer et aux risques de submersion marine en cas de tempêtes (voir ci-dessous).	➡ Exposition moyenne : 2 Il n'apparaît aucun signal significatif d'une évolution de la fréquence des tempêtes ni de leur intensité en relation avec le changement climatique à l'horizon 2050 selon le scénario RCP 8.5. En revanche, on note une augmentation de 7 jours de vent fort pour la période de référence à 10 jours de vents fort en 2100 selon le scénario le plus défavorable. Les échelles de grandeur restent néanmoins similaires.
	Grêle	Exposition moyenne : 2 L'année 2023 a été particulièrement marquée par des épisodes de grêles avec des grêlons très volumineux au niveau du territoire.	↗ Exposition élevée : 3 +40 % d'augmentation de la fréquence des orages grêligènes à horizon 2050. +20 % d'augmentation de la sinistralité grêle pour les branches Auto et 'Dommage aux biens' à horizon 2050. Au niveau du Var, la même tendance est observée.
	Salinisation des nappes phréatiques et des sols	Exposition faible : 1 La masse d'eau associée au socle cristallin du massif des Maures peut être considérée comme en partie impactée par la salinité selon le rapport du BRGM et de l'ONEMA, sans que cette exposition soit forte aujourd'hui (aucune communication dans les journaux etc.)	➡ Exposition faible : 1 A ce stade, aucune information n'est disponible pour définir l'évolution de la salinité des sols et des nappes phréatiques.
Vents (tempêtes), pluie, ruissellement, gels	Erosion côtière	Exposition moyenne : 2 Selon la base de données GASPARE, 33 arrêtés de catastrophes naturelles ont été recensés entre 1982 et 2022 sur les 30 communes du syndicat mixte pour chocs mécaniques dus à l'action des vagues. 19 arrêtés concernent la période 2010- 2022 et 14 arrêtés concernent la période 2000 à 2010. Aucun arrêté n'a été pris sur les années antérieures. Si l'érosion côtière ne représente pas un aléa fort, elle nécessite des investissements en réparation non négligeables sur le bord de mer, ce qui justifie la note de 2/3 (NB : modifié en COTECH)	↗ Exposition élevée : 3 Selon la NASA, le niveau de la mer pourrait s'élever sur le littoral varois (Toulon) à : <ul style="list-style-type: none"> ▪ + 0,2 m à l'horizon 2050, ▪ +0,6 m à l'horizon 2100 L'augmentation du niveau de la mer devrait engendrer des problèmes d'érosion côtière, déjà visibles sur certaines franges du littoral.

2.3 Sensibilité : de quelle manière le territoire est susceptible d'être affecté par le changement climatique ? Selon quelle ampleur ?

L'analyse de la sensibilité du territoire au climat qualifie la propension dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples facteurs : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations... La sensibilité est inhérente aux caractéristiques physiques et humaines d'un territoire. La sensibilité peut également dépendre des mesures déjà en place pour lutter contre les aléas ou leurs conséquences.

On évalue la sensibilité à partir de la connaissance fine du territoire. Celle-ci est fondée sur l'analyse de l'expertise locale, de la presse et des archives locales et la mobilisation de la mémoire collective.

Les thématiques retenues incluent : **la forêt, la biodiversité, la ressource en eau, l'agriculture et le tourisme.**

Note : les thématiques inondation et érosion / submersion marine avaient également été discuté en COPIL mais ont été écartées car ne font pas partie des compétences du syndicat.

2.3.1 Thématique 1 : Forêt

2.3.1.1 Justification

En quoi cette thématique est clé pour le territoire ?

Le massif des Maures, territoire sur lequel porte la démarche TACCT, se répartit entre 30 communes. Si le territoire du syndicat couvre aujourd'hui 160 000 ha, **la forêt s'étend sur ce territoire sur une surface de 109 000 ha, soit plus de 69% du territoire.**

Cette forêt se répartit entre forêts privées (environ 75% du territoire) et forêts publiques (domaniales et communales sur environ 24 600 ha). Cette forêt a longtemps fait l'objet d'un usage important, avec l'exploitation de forêt de chêne liège et de châtaigneraie, le pastoralisme et la cueillette, mais ces usages ont tendance à disparaître au profit d'usage récréatif (randonnées, chasse, etc.)

La surface forestière et les usages associés en font un enjeu majeur pour le territoire.

2.3.1.2 Projets en lien traitant de cette sensibilité

Les initiatives en cours ou en projets qui contribuent à l'adaptation à cet impact sont :

- Animation de la Charte Forestière du Massif des Maures (révision 2022 -2030), notamment un FEADER en cours sur la mobilisation de la ressource forestière avec un projet de révision du schéma de desserte ;
- Mise en place d'un Atlas de la Biodiversité Communale (ABC) sur la commune de Collobrières ;
- Présence de nombreux acteurs forestiers sur le territoire (ONF, Communes Forestières, CRPF, SPCV, ASLSV) portant eux-mêmes des projets de préservation et d'adaptation au changement climatique (îlots d'avenir, formations, etc.) ;
- Mise à jour des Plans Intercommunaux de débroussaillage et d'Aménagement Forestier (PIDAF), PRIF, etc.
- Fond Vert porté par le Syndicat Mixte du Massif des Maures en 2023-2024 sur un projet pour enrichir le diagnostic de vulnérabilité à l'échelle du massif des Maures ;
- Liste non exhaustives...

2.3.1.3 Liste des Impacts et notation des sensibilités

Tableau 6 : Impacts et notation de la sensibilité pour la forêt

Impact Observé (Description, effet en cascade)	Aléa Principal (& aléa secondaire si besoin)	Impact futur (évolution de l'impact)	Description de l'impact et de son évolution	Facteur non climatique qui améliore l'impact/ action déjà en place	Facteur non climatique qui aggrave l'impact	Score de sensibilité (1 à 4)
F1 - Défoliation & mortalité plus ou moins compacte	<p><u>Principal aléa :</u> Sécheresse, Augmentation des températures de l'air, Canicule/vagues de chaleur, Evolution du régime de précipitations</p> <p><u>Autres aléas en cause :</u> Incendies de forêt, évolution des éléments pathogènes</p>	<p>Le nombre de jours en période de sécheresse augmente de 10% environ à l'horizon 2050, RCP4.5, valeur médiane. En revanche, le nombre de jours de sécheresse pourrait doubler selon le scénario 8.5 (valeur maximale) à l'horizon 2050 et 2100.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disparition d'espèces - Diminution de la forêt - Augmentation du maquis - Augmentation des espèces exotiques envahissantes / Introduction d'espèces parasites (exemple : cochenille pin parasol) - Sensibilité aux parasites 	<p>Dépérissement des arbres dû notamment à l'accroissement du stress hydrique et/ou thermique, mais également à l'apparition et au développement de ravageurs, maladies, espèces invasives...</p> <p>Un dépérissement est notamment observé sur les chênes lièges et les châtaigneraies (p139 de la CFT – chapitre VI.2 ASL (sur les suberaies) : « sur un réseau de 13 placettes (300 arbres notés), le Var présente un déficit foliaire médian qui varie entre 35 et 45% et une mortalité des branches entre 5 et 35%. [...] [Selon les informations présentées dans la CFT,] dans le contexte actuel de changement climatique, les problèmes sanitaires sont de plus en plus récurrents et accélèrent le dépérissement des arbres situés sur des stations peu adaptées (sol superficiel, terrain exposé sud). A plusieurs reprises, l'ONF remet en question les levées de liège, étant donné l'état sanitaire des chênes lièges. »</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sylviculture douce - Mosaïque d'habitat - Mélange d'essences - Ir-régularisation, c'est-à-dire plantation ou régénération d'essences sur plusieurs étages forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'intervention - Interventions brutales - Feu - Morcellement - Mauvaise de desserte - Faible engagement des politiques nationales et locales dans le changement climatique 	4
F2 - Augmentation des feux et notamment augmentation de la répétition des incendies avec une importante surface incendiée	<p><u>Principal aléa :</u> Sécheresse</p> <p><u>Autres aléas en cause :</u> Canicule/vagues de chaleur, Vent Température élevée</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la forêt - Augmentation du maquis - Perte de fertilité - Erosion - Inondation - Substitution d'écosystème - Augmentation des espèces exotiques envahissantes / Introduction d'espèces parasites (exemple : cochenille pin parasol) - Sensibilité aux parasites 	<p>Risque accru de feux de forêt. L'augmentation de la température et la baisse de l'hygrométrie entraînent une inflammabilité plus élevée de la végétation. Aujourd'hui, il est constaté une augmentation de la récurrence des feux de forêt à l'échelle du massif, avec une diminution des périodes sans feux (historiquement de l'ordre de 50 ans à moins de 20 ans désormais). Le site Climat Diag permet de mettre en évidence que le nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation va augmenter de façon conséquente à l'horizon 2050 (RCP 4.5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DFCI (PIDAF, OLD ...) - Fermeture des massifs - Prévention sensibilisation - Sylviculture et Sylvopastoralisme - Eléments du Code forestier (en ce qui concerne l'élevage caprin, un article relatif au post-incendie assène une interdiction de pâturage pendant 10 ans) 	<ul style="list-style-type: none"> - Abandon d'activité forestière - Augmentation de la population l'été due au tourisme - Tourisme aculturé 	4
F3 - Perte de productions ligneuses et fruitières (Bois, liège, châtaigne ...)	<p><u>Principal aléa :</u> Sécheresse</p> <p><u>Autres aléas en cause :</u> Canicule/vagues de chaleur, Vent Température élevée</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perte de patrimoine - Perte économique - Perte de la résilience - Sensibilité accrue - Impact sur la biodiversité 	<p>Disparition d'essences due aux différentes répercussions du changement climatique sur les écosystèmes. Notamment, la question se pose du maintien des châtaigneraies dans le massif des Maures et de la perte de récolte. Selon la CFT, p.157 – chapitre VI.3 sur le SPCV), les biotopes qui étaient propices aux châtaignes sont en train d'évoluer à cause du changement climatique. Les secteurs où les châtaigniers sont toujours vigoureux, l'orientation en tant que verger de châtaignier restent pleinement justifiée pour les prochaines décennies. Cependant, les secteurs où les châtaigniers s'affaiblissent ou sont déjà affaiblis, il faut envisager un changement de pratique ... voire un changement radical de l'usage du terrain. »</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réhabilitation / Rénovation - Sylviculture douce - Irrigation ou aménagement hydrologiques (hydrologie régénérative) - Evolution vers des essences plus résistantes - Plus de formation auprès des élus par des bureaux d'étude 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'intervention - Interventions brutales - Morcellement - Mauvaise de desserte - Manque de financement - Aménagement du territoire lorsque Habitat Forêt PLU mis en bois classé (si on déclassé 10% de bois classé il faut les compenser par ailleurs) - Faible engagement des politiques nationales et locales dans le changement climatique 	3

2.3.2 Thématique 2 : Biodiversité

2.3.2.1 Justification

En quoi cette thématique est clé pour le territoire ?

Le territoire du massif des Maures accueille :

- Des **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistiques et Floristiques** (32 ZNIEFF de type 1 et 34 ZNIEFF de type 2),
- Des **Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux** (ZICO), mais également,
- Des **espaces protégés règlementaires**, qui sont :
 - La Réserve Biologique Intégrale des Maures,
 - La Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures,
 - Et en partie l'aire d'adhésion du Parc National de Port-Cros.

De plus, **trois Zones Spéciales de Conservation** (ZSC) figurent dans le périmètre du territoire des Maures : (1) la Plaine et le massif des Maures, (2) la Côte d'Hyères et son archipel, (3) le Cap Taillât, le Cap Lardier et le Cap Camarat ; et deux zones de protection spéciales pour l'avifaune : (1) la Plaine des Maures et (2) les îles d'Hyères – Port Cros. **L'ensemble des sites Natura 2000 couvrent plus de 30% de la surface boisée du massif des Maures.**

Cette exceptionnelle richesse en biodiversité fait de cette thématique un enjeu clé pour le territoire.

2.3.2.2 Projets en lien traitant de cette sensibilité

Les initiatives en cours ou en projets qui contribuent à l'adaptation à cet impact sont :

- Natura 2000 : Existence d'un site Massif des Maures et d'un site Plaine des Maures sur le territoire et programmation FEADER avec animation des sites par un chargé de mission Natura 2000, porté par le syndicat mixte ;
- Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures : établissement d'un dialogue territorial à la suite du changement des gestionnaires de la réserve et à la prise de poste par l'association SNPN (Société Nationale de Protection de la Nature) ;
- ONF : établissement du schéma d'accueil de la Réserve Biologique Intégrale ;
- Fond Vert porté par le Syndicat Mixte du Massif des Maures en 2023-2024 sur la déclinaison de la stratégie de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes.
- Liste non exhaustive...



2.3.2.3 Liste des Impacts et notation des sensibilités

Tableau 7: Impacts et notation de la sensibilité pour la biodiversité

Impact Observé (Description, effet en cascade)	Aléa Principal (& aléa secondaire si besoin)	Impact futur (évolution de l'impact)	Description de l'impact	Facteur non climatique qui améliore l'impact/ action déjà en place	Facteur non climatique qui aggrave l'impact	Score de sensibilité (1 à 4)
B1 - Perte d'habitats Et de biodiversité	<u>Principal aléa :</u> Sécheresse <u>Autre aléa en cause :</u> Elévation du niveau de la mer Canicule Incendies	Le nombre de jours en période de sécheresse augmente de 10% environ à l'horizon 2050, RCP4.5, valeur médiane. En revanche, le nombre de jours de sécheresse pourrait doubler selon le scénario 8.5 (valeur maximale) à l'horizon 2050 et 2100. → Aggravation de l'impact observé	Dégradation et perte d'habitats due aux différentes répercussions du changement climatique sur l'environnement. En termes d'habitats se pose notamment la question des zones humides et petites mares qui font l'objet d'intérêt communautaire et abrite de nombreuses espèces, mais également l'habitat forestier et de la diversité des essences forestières et autres.	Evolution des mentalités et des techniques de gestion des milieux. Favoriser la diversité d'essences locales. Ouverture du milieu, qui peut créer des habitats (DFCI etc.) Gestion forestière : sanctuarisation d'espace & intervention douce. Projet à venir du SMMM sur les espèces exotiques	Peu d'actions de restauration de milieux. Terrains privés peu entretenus, pas d'actions possibles. Disparition de pratiques traditionnelles vertueuses et durable qui permettent une diversité d'habitats (mono culture, vigne). Introduction d'espèces exotiques végétales et animales. 75% de forêt privée : pas de marge de manœuvre => souvent de la non-gestion qui peut aussi être bénéfique parfois. Manque de sensibilisation des propriétaires.	3
B2 - Modification des habitats :	<u>Principal aléa :</u> Température	Selon Climat Diag et Climat HD, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement → Aggravation de l'impact observé	Modification des habitats : Notamment par la migration des espèces végétales en altitude	Selon le relief et exposition, il peut être possible de garder des zones de fraîcheur. Cependant, il y a peu de massif en altitude donc peu de recul dans le Massif des Maures	Relief et exposition du massif	2
B3 - Augmentation des espèces exotiques envahissantes	<u>Principal aléa :</u> Incendies <u>Autre aléa en cause :</u> Conditions méditerranéennes, i. e. sécheresse, température	Le site Climat Diag permet de mettre en évidence que le nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation va augmenter de façon conséquente à l'horizon 2050 (RCP 4.5). → Baisse des espèces endémiques, perte de la biodiversité locale et augmentation des espèces exotiques	Augmentation des espèces végétales exotiques envahissantes qui peuvent être favorisées par les incendies par l'ouverture de milieu forestier.	Travail des pépiniéristes pour vendre des plants stériles et mesures de contrôle des importations pour éviter les introductions d'espèces	Ouverture du milieu en raison des actions DFCI et Obligation Légale de Débroussaillage (OLD) [Gros enjeu sur la biodiversité. Hot spot de la biodiversité qui risque de disparaître]	2
Perte de biodiversité marine	<u>Principal aléa :</u> Température	Aggravation de l'impact observé			Augmentation des espèces exotiques	Pas de compétence SMMM

2.3.3 Thématique 3 : Ressource en eau / Sécheresse

2.3.3.1 Justification

La région du massif des Maures bénéficie de peu d'eau souterraine disponible. L'encart ci-dessous donne des précisions sur les ressources en eau à l'échelle du massif, précisions données sur le site de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée.

Connaître la ressource en eau sur le territoire du Massif des Maures

PAC13A, B, C et D : Formations cristallines du massif des Maures Bassins versants du Gapeau (A), de l'Argens (B), de la Giscle/Môle et Batailler (C) et Iles d'Hyères (D)

Les formations cristallophylliennes, granitiques et volcano-sédimentaires des entités PAC13A, B, C et D constituent un ensemble considéré peu perméable, soit des capacités aquifères médiocres. Les écoulements souterrains peuvent toutefois se développer en sub-surface (horizon superficiel altéré) ou plus en profondeur localement, à la faveur de fractures et de failles. Les micaschistes altérés sont peu perméables, alors que les gneiss altérés le sont généralement davantage (zones de fractures, souvent accompagnés de filons de quartz), d'où l'existence de petites sources à leur contact. Les niveaux à amphibolites intercalés dans les micaschistes sont également perméables par fracturation (région de Collobrières).

En surface des granites peut se développer une arène sableuse (jusqu'à 10 m d'épaisseur), au sein de laquelle peut circuler une nappe de plateau ou de coteau, généralement faiblement alimentée. Les émergences issues de ces formations sont rares, et de faible débit. Plusieurs sources étaient captées pour l'AEP de la commune de la Garde-Freinet, elles ont été abandonnées au profit du réseau d'adduction du SIAE d'Entraigue.

Les principales ressources en eaux souterraines se trouvent dans les formations alluviales. La nappe alluviale de la Giscle et de la Môle (entité PAC03C) est exploitée par le syndicat d'eau de la corniche des Maures, qui alimente, entre autres, les communes de Cavalaire, Cogolin, Grimaud, Saint-Tropez. Dans la basse vallée du Gapeau, un champ captant est exploité par la ville d'Hyères. Certains cours d'eau de moindre importance sont également à l'origine de dépôts alluviaux conséquents, notamment le Préconil, dont la nappe alluviale est exploitée par la commune de Sainte-Maxime, par des forages traversant 25 m d'alluvions. En bordure nord-est du massif (Le Muy), une nappe productive a été mise en évidence dans les alluvions du Couloubrier, à sa confluence avec l'Argens. Ce secteur fait l'objet d'un projet de captage par le syndicat d'eau du Var Est.

Source : https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/sites/sierrm/files/content/waterbody_hydrogeological_documents/Fiches/PAC13A.pdf

Le territoire des Maures ne dispose pas de nappe puissante en terme ressource en eau souterraine et le régime méditerranéen ne permet pas non plus une alimentation en eau de surface. L'eau disponible en termes de source ou de forage est en revanche largement utilisés à des fins agricoles ou domestiques (maison sur forage). Cette ressource en eau est rare et précieuse et représente un enjeu pour les années à venir.

2.3.3.2 Projets en lien traitant de cette sensibilité

Les initiatives en cours ou en projets qui contribuent à l'adaptation à cet impact sont :

- Syndicat mixte de l'Argens : Etude prospective de vulnérabilité du bassin de l'Argens face au changement climatique, qui démarre en 2024, pour au moins 2 ans, afin d'alimenter leur outil de gestion ;
- Département : VAR EAU 2050 : Etude à venir sur les usages et risques de rupture en lien avec le changement climatique sur une période de 18 mois.

A noter que 3 syndicats de rivière sont présents sur le territoire (Argens, Gapeau et la Giscle). Le syndicat de l'Argens a été rencontré le 12 janvier 2024, le syndicat du Gapeau le 19 janvier 2024 et que le syndicat de la Giscle n'a pas été rencontré à cette date.

2.3.3.3 Liste des Impacts et notation des sensibilités

Tableau 8 : Impacts et notation de la sensibilité pour la ressource en eau

Impact Observé (Description, Effet en cascade)	Aléa Principal (et Aléa secondaire si besoin)	Impact Futur (Evolution de l'impact)	Description de l'impact	Facteur non climatique qui améliore l'impact/ action déjà en place	Facteur non climatique aggrave l'impact	Score de sensibilité (1 à 4)
E1 - Diminution de la disponibilité en eau (eau souterraine et de surface) et conflits d'usage						
Sous impact 1 : Diminution du niveau des nappes phréatiques	<u>Principal aléa :</u> Sécheresse <u>Autres aléas en cause :</u> Modification du régime des précipitations	Pas de changement des précipitations hivernales mais moins de pluie en été, selon les scénarios retenus. Il faut cependant être vigilant en considérant que même si les cumuls ne varient que très peu, la quantité de pluie qui tombe dans un temps défini pourra varier. Notamment, si les événements de pluie sont plus intenses, cela entraînera une baisse de la recharge des nappes et de la réserve utile des sols. En parallèle, si les températures augmentent et que l'évapotranspiration augmente, il y aura également une accentuation de la sécheresse, même si les cumuls de pluie annuel restent similaires. → Augmentation de l'impact observé	<ul style="list-style-type: none"> Baisse des précipitations notamment au printemps/été, couplée à une hausse de l'évapotranspiration. Abaissement des nappes et/ou diminution du débit des cours d'eau Réduction de la disponibilité des ressources pour les usages (agriculture, industrie, énergie et eau potable) et les milieux naturels avec un risque de conflits d'usage 	Arrêté sécheresse dont la portée n'est pas forcément suffisante et pourrait être augmentée Travaux sur les réseaux de distribution de l'eau	Sols argileux secs (moindre capacité d'absorber l'eau à la suite d'épisodes de sécheresse). Augmentation de la population et des besoins en eau également forte durant la période estivale, où la population double dans les villes balnéaires (en lien avec la thématique tourisme) Forte population estivale Vétusté des réseaux de distribution Types d'irrigation	3 (Massif Cristallin)
Sous impact 2 : Diminution du niveau des eaux superficielles						4 (Massif Cristallin)
Sous impact 3 : Sécheresse agricole et pastorale						4
Sous impact 4 : Augmentation des conflits d'usage sur la ressource en eau						3,5 /4
E2 - Diminution de la qualité des eaux de surface	<u>Principal aléa :</u> Modification du régime des précipitations <u>Aléas secondaires :</u> Pluie diluvienne Sécheresse Augmentation des températures de l'air	Voir ci-dessus pour évolution de l'aléa climatique dans le futur : → Augmentation de l'impact observé	Mauvais état écologique des cours d'eau & dégradation des eaux de surface par augmentation des concentrations de polluants via : <ul style="list-style-type: none"> La baisse du débit des cours d'eau La hausse des températures des cours Le lessivage des sols avec entrainement de matière (érosion - la rivière devient marron) Le lessivage des sols contenant des produits phytosanitaires lors de fortes pluies 	Gestion des eaux usées Développer les circuits de recyclage, circuit fermé (<i>ceci n'est pas encore fait à une échelle suffisante au niveau du territoire, mais permettrait de diminuer la pollution et d'avoir moins de diminution de quantité</i>)	Augmentation de la population notamment en période estivale Mauvais dimensionnement des stations Non-séparation des eaux de pluviales et usées	2



			<p>De plus, le territoire présente une sensibilité forte d'un point des habitats naturels, de nombreux habitats sont jugés d'intérêt communautaires grâce à la présence de marre d'eau et de fond de vallée en eau, qui créé une diversité des espèces.</p> <p>Enfin, l'encart sur l'AEP dans le chapitre précédent précise que les principales ressources en eaux souterraines se trouvent dans les formations alluviales. Donc une diminution de la qualité des eaux de surface entrainera forcément une diminution de la qualité des nappes alluviales et donc de l'AEP.</p>			
E3 - Risques liés à aux inondations	<u>Principal aléa :</u> Augmentation des pluies diluviennes	<p>Selon DRIAS et Climat Diag, les évolutions de précipitations extrêmes ne semblent pas conséquentes. Cependant, ce sont les caractéristiques du territoire et son évolution qui peuvent le rendre plus sensible et donc augmenter l'effet de l'impact : → Augmentation de l'impact observé</p>	<p>Dus à de forts cumuls de pluie provoqués par des épisodes méditerranéens, ces évènements se déroulent dans un contexte d'urbanisation dense des zones naturellement inondables et d'exposition des populations au risque.</p>	<p>Sols couverts Haies Forêt</p>	<p>Sols argileux (inondation) Imperméabilisation des sols Fleuve à proximité des habitations Pente importante</p>	4
Erosion (NB : Impact identifié par le groupe ressource en eau pendant l'atelier sur la sensibilité mais entré dans l'agriculture dans TACCT pour éviter les répétitions – voir impact A2 - perte de sol ou de la qualité des sols)	<u>Principal aléa :</u> Augmentation des pluies diluviennes	<p>Selon DRIAS et Climat Diag, les évolutions de précipitations extrêmes ne semblent pas conséquentes. Cependant, ce sont les caractéristiques du territoire et son évolution qui peuvent le rendre plus sensible et donc augmenter l'effet de l'impact : → Augmentation de l'impact observé</p>	<p>Dus à de forts cumuls de pluie provoqués par des épisodes méditerranéens, ces évènements se déroulent dans un contexte avec des sols peu enherbé et / ou artificialisé qui augmentent les risques d'érosion</p>		<p>Relief Sol Sableux (érosion)</p>	3

2.3.4 Thématique 4 : Relocalisation et diversification production agricole

2.3.4.1 Justification

En quoi cette thématique est clé pour le territoire ?

Malgré son caractère rural, **l'agriculture et la sylviculture restent très minoritaires en termes d'employeur**, sans négliger toutes les exploitations agricoles avec juste un exploitant agricole.

L'agriculture est essentiellement constituée de **viticulture, plus du maraichage**.

2.3.4.2 Projets en lien traitant de cette sensibilité

Les initiatives en cours ou en projets qui contribuent à l'adaptation à cet impact sont :

- Les Résilients : une association est présente sur le territoire, au niveau du centre-Var, mais actif sur l'ensemble du massif, pour porter des projets d'agroforesterie et accompagner les viticulteurs dans leur conversion vers l'agroforesterie. Cette association a mis en place un collectif d'agriculteurs qui travaillent ensemble sur ces sujets. Le syndicat mixte aimerait appuyer cette association pour multiplier les initiatives.
- Les communautés de commune sur le territoire ont également démarré la démarche pour un projet d'alimentation territoriale (PAT), en cherchant à développer les productions agricoles locales, en circuit court vers les cantines des restaurants scolaires ou autres établissements publics (EHPAD, etc.).
- D'autres initiatives sont portées par la Chambre d'Agriculture pour s'adapter aux effets du changement climatique : START CLIMA permet d'accompagner les agriculteurs à la modification des pratiques agricoles, de construire des scénarios d'évolution du climat spécifiques à la région Sud, de sensibiliser et d'aider à impliquer les agriculteurs dans des initiatives d'adaptation (et d'atténuation) du changement climatique. L'outil CLIMA-XXI est un outil départemental qui décrit l'évolution climatique et agro-climatique future au cours du 21^{ème} siècle à partir de projections climatiques de type GIEC. Puis, la démarche CLIMAGRI permet de réaliser le bilan des consommations énergétiques et des GES du secteur agricole sur un territoire (prestation de la Chambre d'Agriculture).

2.3.4.3 Liste des Impacts et notation des sensibilités

Tableau 9 : Impacts et notation de la sensibilité pour l'agriculture

Impact observé (description, effet en cascade ?)	Aléa Principal (& aléa secondaire si besoin)	Impact Futur (évolution de l'impact)	Description de l'impact	Facteur non climatique qui améliore l'impact / action déjà en place	Facteur non climatique qui aggrave l'impact	Score de sensibilité
A1 - Baisse de rendement						
Sous-impact 1 : Augmentation de la mortalité végétale	Principal aléa : Hausse des épisodes de sécheresse agricole Aléas secondaires : Modification du régime de précipitations (variabilité saisonnière) Hausse des températures Augmentation de la grêle Risques liés au gel Plus de maladies (moins de gel)	La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la PACA entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2050) ou lointains (2100) montre un assèchement important en toute saison, qui se traduit par un allongement moyen de la période de sécheresse de l'ordre de 2 à 4 mois. → Augmentation de l'impact observé	L'augmentation du stress hydrique pour les productions agricoles entraîne une augmentation de la mortalité végétale, une baisse de la ressource pastorale et donc des baisses des rendements ou des pertes de production (et donc un recours à davantage d'intrants). Le manque d'eau entraîne des restrictions d'arrosage, voire des conflits d'usages pour la ressource. Cet impact entraîne également une déprise agricole, une perte de biodiversité et peut favoriser l'apparition d'espèces invasives et de ravageurs (c'est-à-dire augmentation et/ou des maladies et des ravageurs, sur le plan végétal et animal). Des itinéraires techniques inadaptés aux conditions locales peuvent augmenter la sensibilité du territoire à cet impact.	Variétés résistantes (<i>recherches en cours</i>) Irrigation Filets	Variétés non adaptées Perte de fertilité (<i>voir impact associé</i>)	4
Sous-impact 2 : Baisse de ressource pastorale (herbe)	Principal aléa : Hausse des épisodes de sécheresse agricole Aléas secondaires : Modification du régime de précipitations (variabilité saisonnière) Hausse des températures Evapo-transpiration	Augmentation de l'impact observé Baisse de ressource pastorale (herbe)		DFCI Viti pastoralisme	Artificialisation des sols et diminution des surfaces en prairies Fermeture des milieux naturels Foncier	4
Sous-impact 3 : Evolution des dynamiques de pathogènes et ravageurs sur le territoire	Principal aléa : Hausse des températures Aléa secondaire : Moins de gel	Augmentation de l'impact observé Baisse de rendement Problèmes de santé dus aux pesticides pour faire face à ces pathogènes		Diversification Baisse des précipitations pour des champignons comme le mildiou	Monoculture Culture pérenne	2,5 Végétaux 3 Animaux 2
Sous-impact 4 : Gel tardif et/ ou débourrement précoce	Principal aléa : Hausse des températures Aléa secondaire : Débourrement précoce	Perte de récolte et baisse de rendement		Taille tardive Variétés tardives Filets	Variétés précoces	3
A2 - Perte de sol ou de la qualité des sols	Principal aléa : Augmentation des pluies intenses / pluies diluviennes (jusqu'à inondations) Aléa secondaire : Sécheresse	Selon Climat Diag et Climat HD, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement. → Augmentation de l'impact observé & baisse de rendement	Dus à de forts cumuls de pluie provoqués par des épisodes méditerranéens, ces événements se déroulent dans un contexte avec des sols peu enherbés et / ou artificialisés qui augmentent les risques d'érosion. Cela concerne la perte des sols par des mécanismes d'érosion et la perte de fertilité du sol et de matière organique, ce qui entraîne des sols appauvris qui ne répondent plus au besoin de l'agriculture.	Enherbement Amendements organiques (problème bilan carbone qui vient de loin) Haies	Qualité des sols (ex: sols sableux) Cultures, pratiques agricoles Surfaces artificialisées augmentant les écoulements Incendies et réduction de certains couverts végétaux (dont forêts) fixant les sols	4



A3 - Baisse de la qualité des récoltes	<u>Principal aléa :</u> Hausse des températures <u>Aléa secondaire :</u> Augmentation de l'évapotranspiration	Selon Climat Diag et Climat HD, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement. → Augmentation de l'impact observé		Variétés résistantes (recherches en cours) Irrigation Filets	Variétés non adaptées Perte de fertilité	3
A4 - Modification de l'organisation du travail	<u>Principal aléa :</u> Hausse des températures	Selon Climat Diag et Climat HD, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement. → Augmentation de l'impact observé	Difficulté à trouver de la main-d'œuvre qui, à des dates plus précoces, n'est pas forcément disponible, avec des horaires plus restreints dans une journée, voire nécessité d'organiser du travail de nuit.	Plantation de variété plus tardive	Conflits de voisinage dus à la forte densité du territoire sur des horaires non adaptés	2

2.3.5 Thématique 5 : Saisonnalité du tourisme

2.3.5.1 Justification

En quoi cette thématique est clé pour le territoire ?

Selon les données présentées dans la charte forestière, **les principaux secteurs d'emplois dans le Var sont le tourisme (83,8%)**, la construction (8%), l'industrie (6,4%) puis l'agriculture (1,8%). L'emploi public est aussi assez présent, avec notamment la défense (base navale de Toulon). Du fait d'une activité touristique très développée, **le département voit sa population doubler l'été.**

Le secteur des Maures suit à peu près ces proportions et représente 28 % des entreprises du Var.

Ces chiffres montrent toute l'importance du tourisme pour l'emploi local, mais aussi **tous les impacts que le tourisme peut apporter sur les ressources locales** avec le doublement de la population notamment dans les villes côtières.

2.3.5.2 Projets en lien traitant de cette sensibilité

Les initiatives en cours ou en projets qui contribuent à l'adaptation à cet impact ne sont pas recensés ici et devront être identifier dans la phase stratégie.

2.3.5.3 Liste des Impacts et notation des sensibilités

Tableau 10 : Impacts et notation de la sensibilité pour le tourisme

Impact observé	Aléa principal (&aléa secondaire si besoin)	Impact Futur (évolution de l'impact)	Description de l'impact	Facteur non climatique qui améliore l'impact / action déjà en place	Facteur non climatique qui aggrave l'impact	Score de sensibilité (1 à 4)
T1 - Inconfort thermique estival	Principal aléa : Hausse des canicules et vagues de chaleur Autre aléa en cause : Hausse des températures Hausse des épisodes de sécheresse	Le risque de vagues de chaleur et canicules va augmenter avec les conditions climatiques futures. Ces constats sont déjà présents avec l'année 2023 qui présentent une succession de vagues de chaleur à l'échelle du Var. → Impact sur les activités touristiques en général et baisse de fréquentation donc des revenus liés au tourisme	L'attractivité touristique peut chuter en cas de changement sur le bien être des habitants et des vacanciers. Cet impact traite directement de la baisse de la quantité de touristes induites par les effets décrits ci-dessus dans le territoire (particulièrement sur le littoral, mais également en partie dans les communes de l'arrière-pays) et de facto de la baisse de revenus / baisse d'emploi local.	Climatisation (mais crée des impacts énergétiques et des îlots de chaleur) Développement du tourisme en dehors de la période estivale (printemps, automne) (problème autres liés aux emplois saisonniers)	Ilot de chaleur urbain Défaut d'isolation des bâtis, pas de politique forte de rénovation thermique Location de logements non isolés (illégal) Pas de vraie ambition de végétalisation	4
T2 -Augmentation des besoins énergétiques l'été pour la climatisation	Principal aléa : Vague de chaleur	Le risque de vagues de chaleur et canicules va augmenter avec les conditions climatiques futures. Ces constats sont déjà présents avec l'année 2023 qui présentent une succession de vagues de chaleur à l'échelle du Var. →Augmentation de l'impact observé	L'inconfort thermique va engendrer une hausse de la demande en énergie, notamment au niveau de la climatisation, ce qui aura des conséquences vis-à-vis de la politique de sobriété énergétique du territoire d'une part mais aussi potentiellement sur la fourniture en énergie.	Développement ENR / Géothermie	Développement de la climatisation dans les logements privés Contraintes du PLU parfois trop strictes pour développer une politique ENR en ville	2
T3 -Perte d'espaces touristiques littoraux (plage)	Principal aléa : Elévation du niveau de la mer Autre aléa en cause : Tempêtes	Selon la NASA, le niveau de la mer pourrait s'élever sur le littoral varois (Toulon) à + 0,2 m à l'horizon 2050, et +0,6 m à l'horizon 2100 → Impact sur les activités touristiques en général et baisse de fréquentation donc des revenus liés au tourisme et perte de qualité de vie ou perte de biens matériels pour les résidents	L'augmentation du niveau de la mer devrait engendrer des problèmes d'érosion côtière, déjà visibles sur certaines franges du littoral.	Mise en place de ganivelles Formation de zones dont l'accès est interdit pour la re-végétalisation (fixation des dunes)	Ouvrages type digues qui peuvent accentuer le phénomène de creusement du littoral Valeur patrimoniale (= attraction touristique) Sur-fréquentation et piétinements	3
Destruction d'infrastructures et pertes humaines dues au fait des inondations et des coulées de boue (NB : Impact également identifié par le groupe Forêt pendant l'atelier sur la sensibilité- voir impact E3 - Risques liés à aux inondations)	Principal aléa : Pluie diluvienne Autre aléa en cause : Sécheresse Retrait gonflement des argiles	Les données consultées (DRIAS, Climat Diag) ne montrent pas d'augmentation significative des précipitations fortes et extrêmes selon les différents scénarios. Cependant, ce sont les caractéristiques du territoire et son évolution qui peuvent le rendre plus sensible et donc augmenter l'effet de l'impact : → Augmentation de l'impact observé	Plusieurs épisodes d'inondations historiques ont montré des destructions de camping, notamment dans les années 2010.	-	Urbanisation en zone inondable Construction en lit majeur Imperméabilisation des sols Constructions en expansion très forte	4
Baisse de la production de châtaignes (NB : Impact également identifié par le groupe Forêt pendant l'atelier sur la sensibilité- voir impact F3 - Perte de productions ligneuses et fruitières (Bois, liège, châtaigne ...))	Principal aléa : Sécheresse	Le nombre de jours de sécheresse pourrait doubler selon le scénario 8.5 (valeur maximale) à l'horizon 2050 et 2100. → Manque de production locale	La filière castanécicole représentait historiquement un complément de revenu pour les familles paysannes. Cette filière s'est effondrée avec la motorisation des cultures. Page 155 de la CFT, « le volume de récolte des châtaignes varoises est estimé entre 100 et 200 tonnes par an sur environ 150 ha de châtaigneraies entretenues et cultivées. » Cependant, les rendements continuent de s'effondrer : il représentait 800 kg- 1t dans les années 1990, moins de 500 kg / ha fin des années 2010 et certains récoltent désormais moins de 50 kg/ha sur les châtaigneraies en versant Sud.	Valeur Patrimoniale, importance culturelle et gastronomique de la châtaigne -> intérêt touristique	-	3



<p>Conflit sur les usages d'eau :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Manque d'eau notamment en été quand l'afflux touristique augmente.2. Ces restrictions d'eau peuvent décourager les touristes. <p>(NB : Impact également identifié par le groupe Ressource en Eau pendant l'atelier sur la sensibilité – voir impact E1- Diminution de la disponibilité en eau (eau souterraine et de surface) et conflits d'usage)</p>	<p>Principal aléa : Sécheresse</p> <p>Autres aléas en cause : Augmentation des températures de l'air, Vagues de chaleur, Evolution du régime de précipitations</p>	<p>Le nombre de jours de sécheresse pourrait doubler selon le scénario 8.5 (valeur maximale) à l'horizon 2050 et 2100. → Augmentation de l'impact observé & Baisse du tourisme</p>	<p>La dynamique touristique sur la saison estivale entraîne nécessairement un usage plus accru de la ressource en eau. Cet usage vacanciers, combiné à la baisse de la ressource en eau, pourrait mener à des conflits d'usage (usage agricole, récréatif, DFCI, etc.) Ce conflit sera aggravé par le tourisme et entraîne également une baisse potentielle du tourisme et donc une baisse des revenus associés.</p>	<p>Exemple de communes qui limitent l'accueil et les constructions</p>	<p>Usage de l'eau abusif (locaux comme touristes), par exemple par l'utilisation de piscines individuelles (par exemple dans les logements touristiques) et le maintien des pelouses (activités touristiques comme les golfs).</p> <p>Peu de sensibilisation (mais en évolution)</p>	<p>4</p>
---	---	--	--	--	--	----------

2.4 Vulnérabilités : quels sont les secteurs du territoire les plus vulnérables aux impacts du changement climatique ?

La notation de la vulnérabilité est calculée en multipliant la notation d'exposition (passée ou future) avec la notation de sensibilité.

Ces deux notations (exposition et sensibilité) étant notées de 1 à 4, nous obtenons donc des scores situés entre 1 et 16 (1 signifiant une vulnérabilité très faible et 16 une vulnérabilité maximale au vu des autres impacts analysés).

Note : les thématiques inondation et érosion / submersion marine avaient également été discuté en COPIL mais ont été écarté car ne font pas partie des compétences du syndicat.

2.4.1 Thématique 1 : Forêt

Tableau 11 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la forêt

Impact	S	E actuelle	Vulnérabilité actuelle	E future	Vulnérabilité Future
F1 - Défoliation & mortalité plus ou moins compacte	4	Sécheresse : 2	8	4	16
F2 - Augmentation des feux et notamment augmentation de la répétition des incendies avec une importante surface incendiée	4	Sécheresse : 2	8	4	16
F3 - Perte de productions ligneuses et fruitières (Bois, liège, châtaigne ...)	3	Sécheresse : 2	6	4	12

La forêt ressort comme un élément particulièrement sensible à l'échelle du territoire, notamment du fait de la forte couverture forestière à l'échelle du périmètre du syndicat mixte du massif des Maures. **Le principal aléa qui entraînera des conséquences sur la forêt est la sécheresse hydrologique mais aussi agricole**, aléas climatiques qui vont être fortement modifiés par le changement climatique selon les données obtenues au cours de l'étude. **Ainsi, les impacts sur la forêt apparaissent comme particulièrement vulnérable dans ce diagnostic.**

2.4.2 Thématique 2 : Biodiversité

Tableau 12 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la biodiversité

Impact	S	E actuelle	Vulnérabilité actuelle	E future	Vulnérabilité Future
B1 - Perte d'habitats et de biodiversité	3	Sécheresse 2	6	4	12
B2 - Modification des habitats	2	Température 3	6	4	8
B3 - Augmentation des espèces exotiques envahissantes	2	Incendie 3	6	4	8

La biodiversité est également très importante à l'échelle du territoire comme le montre la présence de nombreuses zones de protection. Pour un même aléa principal, la sécheresse, la sensibilité de la biodiversité a été jugée moins importante lors de l'atelier sur la sensibilité. Cependant, **la forêt participe à cette biodiversité, en tant qu'habitat principal sur le massif, et les impacts sur la forêt rejoignent majoritairement les impacts sur la biodiversité.**

2.4.3 Thématique 3 : Ressource en eau

Tableau 13 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la ressource en eau

<i>Impact</i>	<i>S</i>	<i>E actuelle</i>	<i>Vulnérabilité actuelle</i>	<i>E future</i>	<i>Vulnérabilité Future</i>
E1 - Diminution de la disponibilité en eau (eau souterraine et de surface) et conflits d'usage	4	Sécheresse hydrologique : 2	8	4	16
E2 - Diminution de la qualité des eaux de surface	2	Modif régime précipitation : 1	2	2	4
E3 - Risques liés à aux inondations	4	Pluie diluvienne 2	8	2	8

Si les enjeux liés à la ressource en eau sont de nature très importante sur le territoire, les aléas associés à ces enjeux sont prépondérants dans la notation de la vulnérabilité. En effet, si la sécheresse, sous l'effet conjugué de la température et de la modification du régime des précipitations va augmenter de façon notable sur le territoire, les données obtenues ne permettent pas de conclure sur une diminution drastique de la quantité d'eau : **il semble que la pluviométrie (en mm) pourra être similaire dans le futur, mais il n'est pas certain d'avoir une augmentation des pluies diluviennes.** De ce fait, certains impacts augmentent peu tandis que ceux majoritairement liés à la sécheresse pourront augmenter de façon importante dans le futur, notamment l'impact E1 : diminution de la disponibilité en eau et les conflits d'usage associés.

2.4.4 Thématique 4 : Production agricole

Tableau 14 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) de la production agricole

<i>Impact</i>	<i>S</i>	<i>E actuelle</i>	<i>Vulnérabilité actuelle</i>	<i>E future</i>	<i>Vulnérabilité Future</i>
A1 - Baisse de rendement	4	Sécheresse agricole : 2	8	4	16
A2 - Perte de sol ou de la qualité des sols	4	Pluie diluvienne : 2	8	2	8
A3 - Baisse de la qualité des récoltes	2	Température : 3	6	4	8
A4 - Modification de l'organisation du travail	2	Température : 3	6	4	8

De la même façon que pour la ressource en eau, l'impact dont l'aléa principal est la sécheresse agricole, obtient un score de vulnérabilité maximum : il s'agit ici de **la baisse de rendement agricole** qui correspond à un ensemble de sous-impacts identifiés pendant l'atelier :

- Sous-impact 1 : augmentation de la mortalité végétale ;
- Sous-impact 2 : baisse de ressource pastorale (herbe) ;
- Sous-impact 3 : évolution des dynamiques de pathogènes et ravageurs sur le territoire ;
- Sous-impact 4 : gel tardif et / ou débourrement précoce.

Il faut noter que la perte de sols ou de la qualité des sols, qui est l'impact suivant, aura également comme conséquences in fine la baisse de rendement.

2.4.5 Thématique 5 : Saisonnalité du tourisme

Tableau 15 : Notes des impacts observés et futurs (exposition*sensibilité) du tourisme

<i>Impact</i>	<i>S</i>	<i>E actuelle</i>	<i>Vulnérabilité actuelle</i>	<i>E future</i>	<i>Vulnérabilité Future</i>
T1 - Inconfort thermique estival	4	Vague de chaleur : 3	12	4	16
T2 - Augmentation des besoins énergétiques l'été pour la climatisation	2	Vague de chaleur : 3	6	4	8
T3 - Perte d'espaces touristiques littoraux (plage)	4	Erosion côtière : 2	8	3	12

Pour rappel, plusieurs impacts identifiés par les groupes de travail dans la thématique tourisme rejoignaient d'autres impacts sur d'autres thématiques et n'ont pas été répétés ici :

- Destruction d'infrastructures et pertes humaines dues au fait des inondations / coulées de boue (risque lié aux inondations) et du RGA ;
- Baisse de la production de châtaignes → F3 - Perte de productions ligneuses et fruitières (Bois, liège, châtaigne ...) ;
- Conflit sur les usages d'eau → E1- Diminution de la disponibilité en eau (eau souterraine et de surface) et conflits d'usage.

Sur les autres impacts, l'inconfort thermique, l'augmentation des besoins énergétiques l'été et la perte d'espaces littoraux concertent autant les touristes que les résidents à l'année et ont été jugés impactant pour les activités touristiques très importantes dans le Sud du département.

2.4.6 Bilan

Le graphique suivant (*figure 49*), fourni par la plateforme TACCT de l'ADEME, fait apparaître que de nombreux impacts ont été jugés avec une sensibilité importante lors des ateliers.

La sensibilité de certains impacts a été légèrement révisée par la chargée de mission en charge de l'élaboration de ce rapport pour permettre une cohérence entre les différentes thématiques et notamment :

- B3 - Augmentation des espèces exotiques envahissantes : niveau de sensibilité révisé de 4 à 2 ;
- E1 - Diminution de la disponibilité en eau (eau souterraine et de surface) et conflits d'usage : principal aléa initialement identifié comme la modification des régimes de précipitations, avec comme aléa secondaire la sécheresse : l'ordre d'importance des aléas a été modifié ;
- A3 - Baisse de la qualité des récoltes : niveau de sensibilité révisé de 4 à 3 ;
- T3 - Perte d'espaces touristiques littoraux (plage) : niveau de sensibilité estimé à 4 pendant les ateliers ; ce niveau a été révisé à 3 car ne concerne pas l'ensemble du territoire mais seulement les communes littorales.

Ce graphique ci-dessous fait ressortir que **l'ensemble des impacts du changement climatique par thématique seront plus importants dans le futur**, avec des notations de vulnérabilité plus importantes.

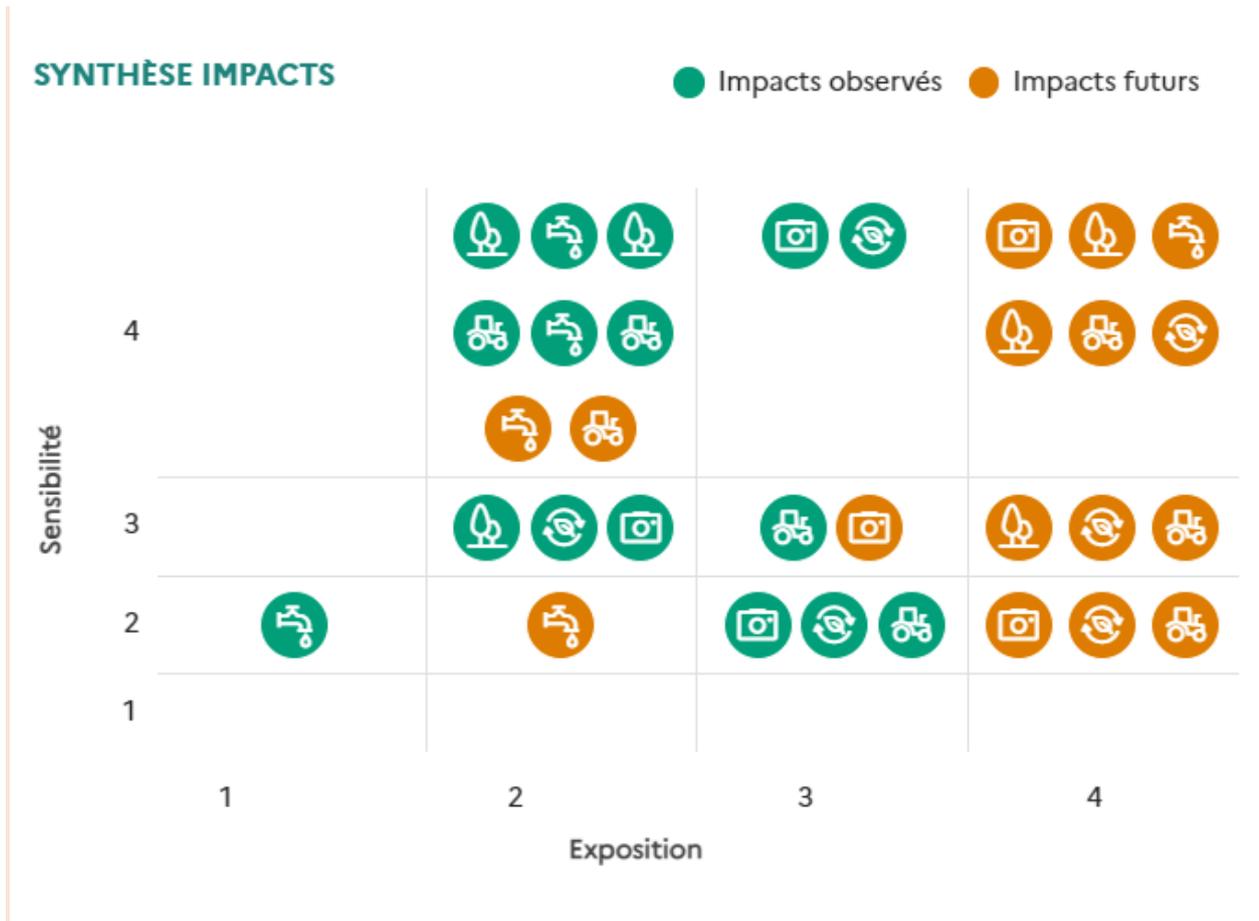


Figure 49 : synthèse des impacts selon l'outil TACCT

Enfin, la figure 49 fait ressortir que si les impacts à l'état actuel disposent d'une notation à peu près similaire (entre 6 et 8,7), l'écart se creuse dans le futur avec des impacts ressentis plus vulnérables pour la forêt, le tourisme et la biodiversité au même niveau, puis l'agriculture et enfin la ressource en eau.

Ce classement reste très relatif en fonction des classements fournis pendant les ateliers et la problématique liés à la ressource en eau impactera l'agriculture, le tourisme, la forêt et la biodiversité.

L'ensemble des problématiques qui sont ressorties lors de ce diagnostic seront étudiées, en lien avec les partenaires, déjà impliqués sur le territoire.

NIVEAU MOYEN DES IMPACTS FUTURS POTENTIELS



Figure 49 : Niveau moyen des impacts futurs potentiels selon l'outil TACCT

2.5 Compétences et partenaires à mobiliser

Tableau 16 : Compétences et partenaires à mobiliser

Thématique	Dénomination de l'impact	Vulnérabilité de l'impact actuel	Vulnérabilité de l'impact futur	Actions déjà en cours	Partenaires identifiés
Forêt	F1 - Défoliation & mortalité plus ou moins compacte	8	16		<ul style="list-style-type: none"> • CRPF • ONF • ASL • COFOR • SPCV • CC Méditerranée porte des Maures • CC Golfe de Saint-Tropez • CC Cœur du Var
	F2 - Augmentation des feux et notamment augmentation de la répétition des incendies avec une importante surface incendiée	8	16		
	F3 - Perte de productions ligneuses et fruitières (Bois, liège, châtaigne ...)	8	12		
Biodiversité	B1 - Perte d'habitats et de biodiversité	6	12		<ul style="list-style-type: none"> • Natura2000 • RNN Plaine des Maures • CEN • Parc National de Port-Cros • SOPTOM
	B2 - Modification des habitats	6	8		
	B3 - Augmentation des espèces exotiques envahissantes	6	8		
Ressource en Eau	E1 - Diminution de la disponibilité en eau (eau souterraine et de surface) et conflits d'usage	8	16		<ul style="list-style-type: none"> • Agence de L'Eau • Société du Canal de Provence • Syndicat mixte du Gapeau • Syndicat mixte de l'Argens
	E2 - Diminution de la qualité des eaux de surface	2	4		
	E3 - Risques liés à aux inondations	8	8		

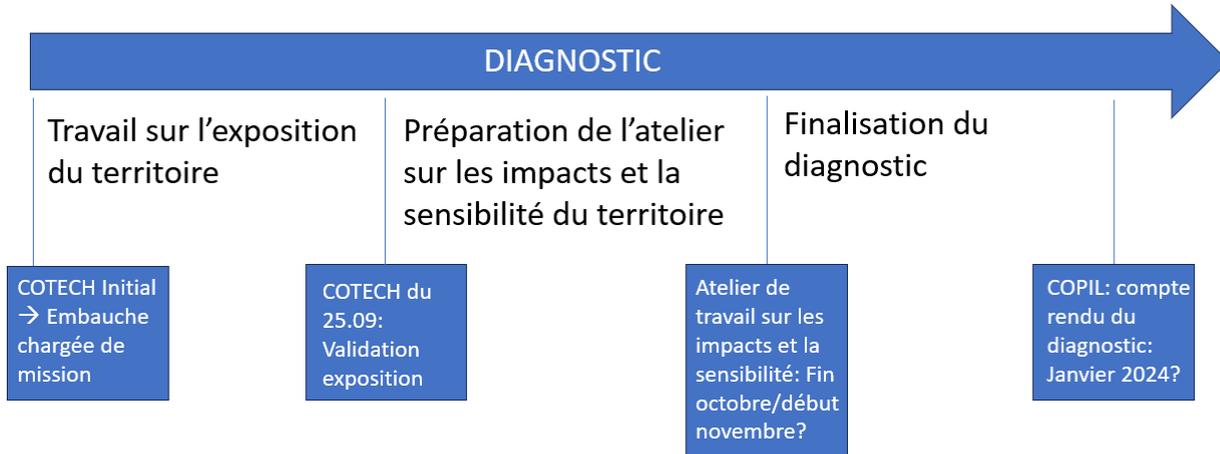


					<ul style="list-style-type: none"> • CC Méditerranée porte des Maures • CC Golfe de Saint-Tropez • CC Cœur du Var
Agriculture	A1 - Baisse de rendement	8	16		<ul style="list-style-type: none"> • Chambre d'agriculture • CERPAM • INRAE • AgribioVar • CC Méditerranée porte des Maures • CC Golfe de Saint Tropez • CC Cœur du Var
	A2 - Perte de sol ou de la qualité des sols	8	8		
	A3 - Baisse de la qualité des récoltes	6	8		
	A4 - Modification de l'organisation du travail	6	8		
Tourisme	T1 - Inconfort thermique estival	12	16		<ul style="list-style-type: none"> • CC Méditerranée porte des Maures • CC Golfe de Saint-Tropez • CC Cœur du Var
	T2 - Augmentation des besoins énergétiques l'été pour la climatisation	6	8		
	T3 - Perte d'espaces touristiques littoraux (plage)	8	12		

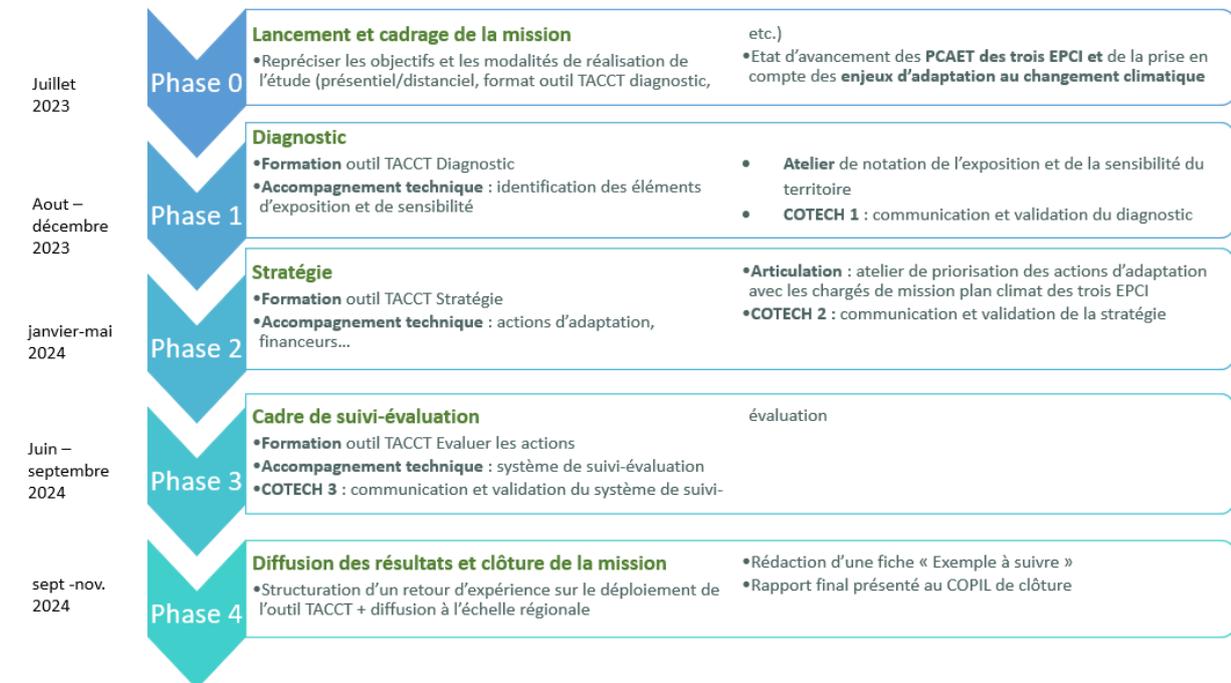
3 Mise à jour du calendrier prévisionnel

La finalisation du diagnostic, telle que présentée lors du COTECH du 25 septembre 2023, est prévu avec un COPIL en début d'année 2024.

Comment va se dérouler le calendrier phase DIGANOSTIC?



Le calendrier prévisionnel, à la reprise du projet en juin 2023 lors de l'embauche de la nouvelle chargée de mission du syndicat mixte, est toujours valable et cohérent à l'échelle du projet.



4 Difficultés rencontrées, les solutions apportées et échanges

Il n'y a pas eu de réelles difficultés rencontrées pour cette phase du projet, qui est certes très chronophage, mais le temps nécessaire à sa bonne réalisation a pu être mis à disposition par le syndicat.

Cependant, les notions de la terminologie du changement climatique « exposition » et « sensibilité » sont nouvelles et peuvent être difficilement comprises par rapport aux terminologies des risques naturels « aléa », « vulnérabilité » et « risque ».

Puis, le graphique issu de la synthèse des impacts selon l'outil TACCT (*figure 49*) reste difficile à appréhender et ne permet pas de différencier les impacts par thématique selon l'exposition et la sensibilité. En effet, apparaissent sur ce graphique des logos identiques par thématique ce qui ne permet pas de visualiser les enjeux les plus forts. Il serait intéressant de créer des graphiques permettant une meilleure compréhension des enjeux par thématique.

Pour la suite du projet, et au vu de la quantité de projets en cours au sein de la structure, une embauche a été réalisée, à compter du 15 janvier 2024, pour aider à mener à bien cette mission en 2024.

L'implication des élus restent un point à approfondir sur la phase Stratégie. La phase diagnostic a davantage fait intervenir des partenaires techniques mais la participation des élus ne doit pas être négligée. Ce sera un point d'attention dans la phase stratégie.