

La Méditerranée, vers des hivers plus secs

La région méditerranéenne est au cœur de nombreux enjeux climatiques, dont elle constituerait même un "hot spot". Alors que la région est très dépendante des pluies hivernales, les périodes longues sans pluie sont une menace grandissante, dont les conséquences peuvent être dramatiques. Des chercheurs français ont entrepris une étude approfondie sur l'évolution future de ces sécheresses hivernales dans l'ensemble du bassin. Les principaux résultats de cette recherche avec Philippe DROBINSKI, co-auteur de l'étude. H2o juillet 2025.

LA MÉDITERRANÉE, VERS DES HIVERS PLUS SECS

Comprendre les longues périodes sans pluie sous l'effet du changement climatique

Philippe DROBINSKI

directeur de recherche au CNRS et professeur à l'École polytechnique

version adaptée de l'article :

Raymond F., Ullmann A., Tramblay Y., Drobinski P., Camberlin P., 2019:

Evolution of Mediterranean extreme dry spells during the wet season under climate change

Regional Environmental Change, 19, 2339-2351

ouverture : Annual precipitations in the Mediterranean Area, UNEP/MAP, 2003

H2o - juillet 2025

À

La région méditerranéenne est au cœur de nombreux enjeux climatiques. Depuis plusieurs décennies, les scientifiques s'accordent à dire qu'elle constitue un "hot spot" du changement climatique, autrement dit une zone où les effets du réchauffement sont plus rapides et plus intenses qu'ailleurs. En hiver, cette région, caractérisée par sa grande variabilité climatique, dépend fortement des précipitations pour alimenter ses nappes phréatiques, approvisionner les réservoirs et maintenir la biodiversité et permettre une agriculture hivernale et printanière productive. Le moindre dérèglement de ce cycle peut entraîner des répercussions considérables sur les écosystèmes, les économies locales et les sociétés humaines.

Dans ce contexte, les trÃ¨s longues pÃ©riodes sans pluie, ou TLP, constituent une menace grandissante. Ces sÃ©quences climatiques, durant lesquelles il ne tombe pas une goutte de pluie sur de vastes zones pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, sont particuliÃ"rement prÃ©occupantes lorsqu'elles surviennent en hiver, une saison thÃ©oriquement pluvieuse. Les consÃ©quences peuvent Ãªtre dramatiques : assÃ"chement des sols, dÃ©clin des cultures, pÃ©nurie d'eau, multiplication des incendies et perte de biodiversitÃ©.

C'est pour mieux comprendre ce phÃ©nomÃ"ne que des chercheurs franÃ§ais ont entrepris une Ã©tude approfondie sur l'Ã©volution future de ces TLP dans l'ensemble du bassin mÃ©diterranÃ©en. Leur objectif est clair : Ã©valuer, d'aprÃ"s les modÃ"les climatiques les plus performants, comment ces sÃ©cheresses hivernales extrÃ"mes vont Ã©voluer d'ici la fin du XXI^e siÃ"cle.

Objectifs et portÃ©e de l'Ã©tude

L'Ã©tude s'appuie sur des simulations issues des initiatives Med-CORDEX et EURO-CORDEX, qui regroupent des modÃ"les rÃ©gionaux du climat spÃ©cialement conÃ§us pour l'Europe et la MÃ©diterranÃ©e. Ces modÃ"les fonctionnent Ã une rÃ©solution fine de 10 Ã 50 km et permettent d'observer les variations climatiques avec une grande prÃécision. Deux pÃ©riodes sont comparÃ©es : une pÃ©riode de rÃ©fÃ©rence historique (1971-2005) et une projection future (2066-2100) selon deux scÃénarios climatiques : RCP 4.5 (scÃénario modÃ©rÃ©) et RCP 8.5 (scÃénario pessimiste).

Les chercheurs se concentrent exclusivement sur la saison humide, qui s'Ã©tend de septembre Ã avril. Durant cette pÃ©riode cruciale, la moindre absence de pluie prolongÃ©e peut provoquer des consÃ©quences en cascade. Leurs analyses portent sur la durÃ©e des TLP, leur frÃ©quence, leur extension gÃ©ographique et leur rÃ©partition dans le temps et l'espace.

RÃ©sultats : frÃ©quence, durÃ©e et extension des TLP

Les rÃ©sultats issus des huit modÃ"les climatiques analysÃ©s montrent une tendance nette Ã l'augmentation de la frÃ©quence des TLP. En moyenne, chaque modÃ"le prÃ©voit une hausse du nombre de ces Ã©vÃ©nements d'ici la fin du siÃ"cle, notamment dans le scÃénario RCP 8.5. Selon les projections, certaines rÃ©gions pourraient connaÃ®tre jusqu'Ã 31 Ã©pisodes supplÃ©mentaires durant la saison humide par rapport Ã la pÃ©riode de rÃ©fÃ©rence, ce qui reprÃ©sente une augmentation de prÃ"s de 84 % dans les cas les plus extrÃ"mes. MÃªme dans le scÃénario RCP 4.5, pourtant plus modÃ©rÃ©, la croissance reste significative avec une moyenne de 3 Ã 26 Ã©pisodes supplÃ©mentaires selon les modÃ"les.

En parallÃ"le, la durÃ©e de ces Ã©pisodes secs augmente elle aussi, de maniÃ"re marquÃ©e. Dans plusieurs simulations, les TLP s'allongent de plus de vingt jours en moyenne. Pour certains modÃ"les, des Ã©pisodes extrÃ"mes s'Ã©tendent sur la quasi-totalitÃ© de la saison humide, soit plus de 240 jours consÃ©cutifs sans prÃ©cipitations significatives dans certaines zones. Ces Ã©vÃ©nements dits "complexes" ne touchent pas toujours la mÃªme rÃ©gion simultanÃ©ment, mais se dÃ©placent progressivement Ã travers le bassin, provoquant une sÃ©cheresse prolongÃ©e Ã l'Ã©chelle rÃ©gionale.

L'extension spatiale des TLP est Ã©galement concernÃ©e par cette tendance Ã la hausse. Les zones affectÃ©es par un mÃªme Ã©pisode deviennent plus vastes, gagnant parfois plus de 100 000 km² par rapport aux Ã©vÃ©nements du passÃ©. Le sud de l'Espagne, le Maghreb, la Turquie et le Levant figurent parmi les rÃ©gions les plus concernÃ©es par cette extension. Cette propagation gÃ©ographique renforce la difficultÃ© d'anticipation et de gestion de ces Ã©pisodes, car les mÃªmes ressources hydriques peuvent Ãªtre sollicitÃ©es par plusieurs pays simultanÃ©ment.

Pour illustrer ces tendances, la figure 1 présente l'évolution du nombre moyen de TLP selon quatre modèles climatiques. On y observe une augmentation constante d'un scénario à l'autre, confirmant la gravité du signal climatique simulé.

Figure 1 - Évolution du nombre moyen de très longues périodes sèches (TLP) par modèle climatique et scénario

Cette figure illustre la hausse du nombre d'épisodes entre la période historique (1971-2005) et les projections futures (2066-2100) selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Les barres montrent que tous les modèles s'accordent sur une augmentation notable du nombre de TLP, avec un pic particulièrement marqué dans le scénario RCP 8.5.

À

La figure 2 montre quant à elle une carte des changements simulés en termes de jours de TLP par saison sur l'ensemble du bassin méditerranéen selon le scénario RCP 8.5. Les zones en rouge foncé signalent une augmentation de plus de 40 jours de sécheresse par saison humide, ce qui constitue un bouleversement majeur du cycle hydrologique hivernal.

Figure 2 - Carte simplifiée des changements simulés en nombre de jours de TLP par saison dans le bassin méditerranéen sous le scénario RCP 8.5

Les couleurs les plus foncées indiquent une augmentation supérieure à 40 jours par saison, notamment dans le Maghreb occidental, le sud de l'Espagne et le Levant. Cette visualisation permet de saisir d'un coup d'œil l'ampleur régionale du phénomène et ses zones les plus critiques.

À

Ces résultats confirment que la Méditerranée, déjà exposée aux risques de stress hydrique, devrait voir ces menaces s'amplifier fortement au cours des décennies à venir. Il devient donc essentiel d'approfondir l'analyse régionale et d'envisager les impacts socio-économiques potentiels de ces évolutions.

Analyse régionale d'ensemble

Les projections climatiques ne sont pas homogènes sur l'ensemble du bassin méditerranéen. Certaines régions sont plus exposées que d'autres à l'intensification des périodes longues saillantes. L'analyse régionale met en évidence une distinction claire entre les zones occidentales, centrales et orientales du bassin.

Dans la péninsule Ibérique, les résultats sont particulièrement préoccupants. Tous les modèles s'accordent à y prévoir une forte hausse du nombre de TLP, combinée à un allongement de leur durée. Dans le scénario RCP 8.5, certains modèles projettent jusqu'à un doublement du nombre d'avalanches par saison humide. De même, la durée des épisodes pourrait augmenter de plusieurs semaines en moyenne. Ce phénomène s'explique par une baisse marquée de la fréquence des jours de pluie durant l'hiver, un déplacement des régimes de précipitation et une augmentation de l'évapotranspiration sous l'effet de températures plus élevées.

Les régions du Maghreb (Maroc, Algérie, Tunisie) sont également confrontées à une aggravation des TLP, en particulier dans leurs zones cœtières et montagneuses, pourtant essentielles pour l'alimentation en eau des grandes villes et des systèmes agricoles. Les sécheresses hivernales pourraient menacer l'agriculture pluviale, très répandue dans cette zone, ainsi que les cultures cœrtalières fortement dépendantes des précipitations saisonnières.

Le Levant et le sud de la Turquie affichent également une vulnérabilité croissante. Les modèles prévoient une extension notable des TLP dans ces régions, accompagnée d'un retard dans le début de la saison des pluies. Cela peut perturber le calendrier agricole et aggraver la pression sur les ressources hydriques déjà réduites. La Jordanie, Israël, le Liban et la Syrie sont autant de pays où les conflits d'usage de l'eau risquent de s'intensifier dans un contexte de rareté accrue.

En revanche, dans les Balkans, les résultats sont plus contrastés. Si la fréquence des TLP est également en hausse, leur durée n'augmente pas de manière significative. Cela suggère que ces régions pourraient voir se multiplier les périodes sans pluie, sans que celles-ci soient systématiquement prolongées. Cependant, cette évolution n'en est pas moins préoccupante car elle peut entraîner une déorganisation du cycle hydrologique et une baisse de la recharge des nappes.

Enfin, certaines zones comme la France méditerranéenne ou l'Italie du Sud présentent des signaux d'augmentation du nombre de TLP, mais sans allongement notable de leur durée. Ces dynamiques régionales différentes appellent à des stratégies d'adaptation sur mesure, tenant compte des spécificités locales, tant sur le plan climatique qu'agronomique et socio-économique.

Impacts socio-économiques

Les conséquences des périodes longues saillantes vont bien au-delà des seules perturbations météorologiques. Elles affectent directement l'ensemble des systèmes socio-économiques, en particulier dans des régions où l'agriculture pluviale, la dépendance aux ressources en eau locales et la vulnérabilité des écosystèmes sont structurellement élevées.

L'agriculture méditerranéenne, historiquement adaptée à un climat saisonnier, repose largement sur les précipitations hivernales pour préparer la saison de croissance. En Espagne, au Maroc ou en Tunisie, les cultures de blé, d'orge ou d'olives nécessitent une humidité suffisante en sol dès la fin de l'hiver. La répartition des TLP compromet cette recharge hydrique essentielle, entraînant des baisses significatives de rendements agricoles. Dans certains scénarios modélisés,

la baisse des précipitations et l'allongement des sécheresses pourraient faire chuter la productivité agricole de 20 à 40 % selon les cultures et les zones, menaçant la sécurité alimentaire régionale.

Outre l'agriculture, la gestion des ressources en eau est également mise à rude épreuve. Les réservoirs, barrages et nappes souterraines, qui dépendent du ruissellement hivernal, risquent de ne plus se reconstituer suffisamment. Cela engendre des tensions sur l'approvisionnement domestique, mais aussi sur les usages industriels et touristiques, particulièrement en été lorsque la demande est à son comble. De nombreux territoires pourraient faire face à des pénuries saisonnières, voire à des conflits d'usage de l'eau entre secteurs économiques et entre pays riverains.

Les conséquences écologiques sont elles aussi majeures. Les zones humides, les forêts méditerranéennes et les écosystèmes littoraux souffrent directement de la baisse d'humidité et des incendies induits par les périodes prolongées de sécheresse. Ces milieux fragiles, déjà affectés par la fragmentation et les pressions humaines, voient leur biodiversité décliner. Les épisodes de mortalité massive de certaines espèces végétales, l'assèchement d'oueds ou de marais, et la prolifération d'espèces envahissantes adaptées à la sécheresse sont autant de signes d'un déséquilibre écologique profond.

Les impacts socio-économiques incluent aussi des dimensions sanitaires et sociales. Les périodes sèches sont souvent associées à une hausse des polluants atmosphériques, à des vagues de chaleur plus intenses et à une déterioration de la qualité de l'eau potable. Ces effets peuvent exacerber les inégalités sociales et territoriales, notamment dans les quartiers ou villages qui ne disposent pas d'infrastructures d'eau suffisantes ou de moyens de protection thermique. Enfin, les secteurs économiques sensibles au climat, comme le tourisme, pourraient également pâtir d'un paysage plus aride et de restrictions d'eau de plus en plus fréquentes.

En somme, les très longues périodes sèches à venir dans le bassin méditerranéen ne sont pas de simples anomalies climatiques, mais bien des menaces systémiques appelant à une transformation profonde des modes de gestion de l'eau, des pratiques agricoles, de la gouvernance environnementale et des politiques de résilience locale. Il devient urgent de penser des stratégies intégrées pour anticiper et amortir ces chocs hydrologiques à l'adaptation, dans une logique d'adaptation et de justice climatique.

Perspectives d'adaptation et recommandations

Face à la multiplication des très longues périodes sèches, l'adaptation devient une nécessité autant qu'un défi. Les modèles climatiques montrent que même dans les scénarios les plus optimistes, une aggravation est inévitable. Dès lors, la résilience des sociétés méditerranéennes devra passer par des transformations profondes, à la fois structurelles et techniques et institutionnelles.

Parmi les priorités figurent l'optimisation de la gestion de l'eau. Cela inclut la modernisation des réseaux d'irrigation pour limiter les pertes, la diversification des sources d'approvisionnement en eau (comme la réutilisation des eaux usées traitées ou le dessalement dans les zones cœtières), et la mise en œuvre de politiques de tarification incitative pour encourager les usages économiques.

L'agriculture, en particulier, devra s'adapter en accélérant la transition vers des pratiques agroécologiques plus sobres en eau. Cela suppose de orienter les cultures vers des espèces plus résistantes à la sécheresse, de favoriser

l'agroforesterie, de développer des techniques de conservation des sols et d'encourager la recherche agronomique sur les variétés locales adaptées au stress hydrique. Les politiques publiques devront accompagner ce mouvement en restructurant les aides agricoles et en renforçant la formation des agriculteurs.

Sur le plan institutionnel, il est nécessaire d'améliorer la coordination entre les différents niveaux de gouvernance de l'eau, du local à l'international. Les bassins versants partagés doivent faire l'objet d'accords solides sur le partage des ressources en période de sécheresse. Par ailleurs, les plans d'urbanisme devront intégrer systématiquement les projections climatiques pour anticiper les contraintes en eau et renforcer la résilience des infrastructures.

Enfin, une approche inclusive est indispensable pour que l'adaptation soit équitable. Les populations les plus vulnérables, notamment rurales et périurbaines, doivent être prioritairement soutenues dans les plans d'action. Cela passe par la garantie d'un accès à l'eau potable, la protection contre les risques sanitaires associés à la sécheresse, et l'implication des citoyens dans les politiques de gestion durable.

Conclusion

En résumé, les périodes longues de sécheresse prévues par les modèles ne doivent pas seulement alerter sur un risque climatique, mais mobiliser toutes les ressources de la société pour anticiper leurs effets. L'enjeu est à la fois environnemental, social, économique et politique. Il concerne l'avenir même de la Méditerranée en tant que territoire habitable, fertile et vivable.

À l'issue de cette étude, une réalité s'impose : le climat méditerranéen, déjà marqué par de fortes irregularités de devenir encore plus extrême en hiver. Les périodes longues de sécheresse sans pluie vont devenir plus fréquentes, plus longues et plus étendues. Ces épisodes climatiques, dont la durée pourrait dépasser les 200 jours dans certains cas extrêmes, bouleverseront les équilibres hydrologiques, écologiques et socio-économiques de la région.

Les modèles climatiques utilisés dans l'étude, bien que présentant certaines divergences dans l'intensité des projections, convergent tous vers un constat d'aggravation. Les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 montrent une tendance générale à l'assèchement hivernal, avec une intensité particulièrement marquée dans le scénario le plus pessimiste.

Ce constat appelle une réponse urgente. Il est désormais impératif d'anticiper ces changements, d'adapter nos systèmes agricoles, nos réseaux d'eau, nos politiques urbaines, et surtout, de renforcer la coopération entre les pays riverains. Le bassin méditerranéen, berceau de civilisations anciennes et carrefour stratégique, doit aujourd'hui devenir un laboratoire de la résilience climatique.

En conclusion, les périodes longues de sécheresse ne sont pas une simple variation saisonnière. Elles incarnent une nouvelle normalité climatique qui exigera des réponses nouvelles, intégrées et solidaires. La science a clairement le rôle de maintenir aux décideurs, aux citoyens et aux territoires d'agir. «,