CANVI CLIMÀTIC I AMBIENTAL A LA CONCA MEDITERRÀNIA

Situació actual i riscos per al futur

Primer informe d'avaluació de la Mediterrània (MAR1)

Resum per als responsables de la formulació de polítiques

per MedECC (Mediterranean Experts on Climate and environmental Change)

MedECC Mediterranean Experts on Climate and environmental Change
Union for the Mediterranean
Union pour la Méditerranée
الاتحاد من أجل المتوسط
UN environment programme
Mediterranean Action Plan
Barcelona Convention
Plan Bleu

Editat per

Wolfgang **Cramer**
MedECC Coordinator
CNRS, France
Institut Méditerranéen de Biodiversité
et d'Écologie marine et continentale (IMBE)

Joël **Guiot**
MedECC Coordinator
CNRS, France
Centre Européen de Recherche et d'Enseignement
des Géosciences de l'Environnement (CEREGE)

Katarzyna **Marini**
MedECC Science Officer
MedECC Secretariat
Plan Bleu

RESUM PER ALS RESPONSABLES DE LA FORMULACIÓ DE POLÍTIQUES

Text aprovat a la sessió plenària dels grups d'interès del MedECC de 22 de setembre de 2020

Redactors:
Wolfgang Cramer *(França)*, **Joël Guiot** *(França)*, **Katarzyna Marini** *(França)*, **Brian Azzopardi** *(Malta)*, **Mario V Balzan** *(Malta)*, **Semia Cherif** *(Tunísia)*, **Enrique Doblas-Miranda** *(Espanya)*, **Maria dos Santos** *(Portugal)*, **Philippe Drobinski** *(França)*, **Marianela Fader** *(Alemanya)*, **Abed El Rahman Hassoun** *(Líban)*, **Carlo Giupponi** *(Itàlia)*, **Vassiliki Koubi** *(Grècia/Suïssa)*, **Manfred Lange** *(Xipre)*, **Piero Lionello** *(Itàlia)*, **Maria Carmen Llasat** *(Espanya)*, **Stefano Moncada** *(Malta)*, **Rachid Mrabet** *(Marroc)*, **Shlomit Paz** *(Israel)*, **Robert Savé** *(Espanya)*, **Maria Snoussi** *(Marroc)*, **Andrea Toreti** *(Itàlia)*, **Athanasios T. Vafeidis** *(Alemanya/Grècia)*, **Elena Xoplaki** *(Alemanya)*

Aquest document s'ha de citar com a: Resum de MedECC 2020 per als responsables de la formulació de polítiques. A: Canvi climàtic i ambiental a la conca mediterrània: situació actual i riscos per al futur. Primer informe d'avaluació de la Mediterrània *[Cramer W, J Guiot, Marini K (eds.)] Unió per a la Mediterrània, Plan Bleu, PNUMA/PAM, Marsella, França, 33 pp.*

Taula de continguts

Resum executiu:
Canvi climàtic i ambiental a la conca mediterrània 6

Antecedents i conclusions clau del Primer informe d'avaluació de la Mediterrània 8

1. Antecedents de l'avaluació 8

2. Motors del canvi ambiental a la conca mediterrània 9
2.1 Canvi climàtic 9
2.2 Contaminació 13
2.3 Canvi d'ús del sòl i de la mar 14
2.4 Espècies no autòctones 15

3. Recursos 16
3.1 Aigua 16
3.2 Alimentació 18
3.3 Energia 20

4. Ecosistemes 22
4.1 Ecosistemes marins 22
4.2 Ecosistemes costaners 23
4.3 Ecosistemes terrestres 25

5. Societat 26
5.1 Desenvolupament 26
5.2 Salut humana 29
5.3 Seguretat humana 30

6. Gestió dels riscos futurs i millora de la
resiliència socioecològica a la Mediterrània 32

Resum executiu:
Canvi climàtic i ambiental a la conca mediterrània

Pràcticament totes les subregions continentals i marines de la conca mediterrània es veuen afectades pels recents canvis antròpics del medi ambient. Els principals motors de canvi són el clima (la temperatura, les precipitacions, la circulació atmosfèrica, els episodis extrems, l'augment del nivell del mar, i la temperatura, la salinitat i l'acidificació de l'aigua del mar), el creixement demogràfic, la contaminació, les pràctiques no sostenibles en l'ús del sòl i del mar, i les espècies no autòctones. A la majoria de les regions, tant els ecosistemes naturals com els mitjans de subsistència humans es veuen afectats. A causa de les tendències globals i regionals d'aquests motors de canvis, els impactes empitjoraran en les properes dècades, especialment si l'escalfament global supera entre 1,5 i 2 °C les temperatures del nivell preindustrial. És necessari incrementar significativament els esforços per adaptar-nos als canvis inevitables, mitigar els motors de canvi i augmentar la resiliència.

A causa de les emissions antropogèniques de gasos amb efecte d'hivernacle, a la conca mediterrània el clima està canviant, històricament i segons les projeccions dels models climàtics, més ràpidament que les tendències mundials. Les temperatures mitjanes anuals a la terra i al mar a la conca mediterrània són 1,5 °C més altes que en èpoques preindustrials i es preveu que augmentaran entre 3,8 i 6,5 °C addicionals fins al 2100 en un escenari d'alta concentració de gasos amb efecte d'hivernacle (RCP 8.5) i entre 0,5 i 2,0 °C en un escenari compatible amb l'objectiu a llarg termini de l'Acord de París de la CMNUCC de mantenir la temperatura global molt per sota dels +2 °C per sobre del nivell preindustrial (RCP 2.6). A la terra i al mar, les onades de calor s'intensificaran en durada i temperatures màximes. Tot i les fortes variacions regionals, la precipitació estival probablement es reduirà entre un 10 i un 30% en algunes regions, la qual cosa intensificarà l'escassetat d'aigua i la desertificació i disminuirà productivitat agrícola.

És pràcticament segur que la superfície del mar continuarà escalfant-se durant el segle XXI, entre 1 i 4 °C segons l'escenari (emissió baixa o alta de gasos amb efecte d'hivernacle), i és probable que les aigües profundes s'escalfin més a la Mediterrània que en altres oceans del món. L'augment de les concentracions de diòxid de carboni (CO_2) provoca l'acidificació de l'aigua del mar i aquesta tendència continuarà. El nivell mitjà de la mar Mediterrània ha augmentat 6 cm en els darrers 20 anys. És probable que aquesta tendència s'acceleri (amb diferències regionals) amb una taxa global d'entre 43 i 84 cm fins al 2100, però possiblement superi el metre si la capa de gel de l'Antàrtida es desestabilitza encara més.

La majoria dels efectes del canvi climàtic són agreujats per altres reptes ambientals, com ara el canvi d'ús del sòl, l'augment de la urbanització i el turisme, la intensificació agrícola, la sobrepesca, la degradació del sòl, la desertificació i la contaminació (aire, sòl, rius i oceà). El diòxid de sofre (SO_2) i l'òxid de nitrogen (NOx) han augmentat recentment de manera considerable, principalment a causa del transport marítim. Les concentracions d'ozó troposfèric (O_3) augmenten a causa de la contaminació i l'escalfament, i els episodis de nivells alts seran més freqüents en el futur. És probable que també augmenti el transport de pols sahariana. La mar Mediterrània està molt contaminada per múltiples substàncies, incloent-hi els plàstics, els contaminants emergents, els metalls pesants i els bacteris fecals i els virus; es preveu que tot això augmenti en el futur.

La mar Mediterrània està envaïda per moltes espècies no autòctones, provinents especialment del mar Roig, però també arriben per l'estret de Gibraltar, el transport marítim i l'aqüicultura. A la terra, les espècies no autòctones són particularment presents a les regions amb un elevat desenvolupament infraestructural i comercial, incloent-hi les plagues d'espècies fitòfagues introduïdes accidentalment que causen danys als cultius i als boscos. Es preveu que aquestes tendències segueixin en el futur.

L'agricultura és el principal usuari d'aigua de la regió mediterrània. El canvi climàtic afecta els recursos hídrics en combinació amb els factors demogràfics i socioeconòmics, reduint l'escorrentiu i la recàrrega d'aigües subterrànies, la qualitat de l'aigua, l'augment dels conflictes entre els usuaris, la degradació dels ecosistemes i la salinització de les aigües subterrànies en els aqüífers costaners. Es preveu que la demanda de reg augmentarà entre un 4 i un 18% d'aquí al 2100. El canvi demogràfic, especialment el

creixement dels grans centres urbans, podria fer augmentar aquesta demanda entre un 22 i un 74%. Hi ha un potencial adaptatiu en la millora de l'eficiència de l'ús de l'aigua i la seva reutilització. Altres adaptacions importants són el canvi de les pràctiques agrícoles i la promoció de la dieta mediterrània tradicional, la producció local i la reducció del malbaratament alimentari.

El canvi climàtic, els fenòmens extrems més freqüents i intensos, així com l'augment de la salinització de terra, l'acidificació dels oceans i la degradació de la terra estan impactant de forma intensa en les activitats productives a la terra i a la mar. S'espera que els rendiments de les collites disminueixin durant les pròximes dècades en la majoria de les àrees de producció actuals i pel que fa a la majoria dels cultius. Aquesta situació pot ser agreujada per les plagues i patògens emergents. Hi ha un gran potencial d'adaptació en el canvi de les pràctiques i la gestió agrícoles cap a mètodes agroecològics, oferint també un important potencial per a la mitigació del canvi climàtic per l'increment de l'emmagatzematge de carboni als sòls. Les pràctiques pesqueres no sostenibles, les espècies no autòctones, l'escalfament, l'acidificació i la contaminació de l'aigua amenacen la producció d'aliments marins i poden afectar la distribució de les espècies i provocar l'extinció local, d'aquí al 2050, de més del 20% dels peixos i invertebrats marins explotats. L'adaptació requerirà una gestió més rigorosa de la pesca a la Mediterrània. La sostenibilitat del sector alimentari mediterrani (terrestre i marí) també depèn del creixement demogràfic, del comportament dels consumidors de la regió (dieta) i dels mercats mundials d'aliments (que poden veure's afectats per crisis ambientals en altres llocs).

Els ecosistemes marins i la seva biodiversitat també es veuen perjudicats per la sobrepesca, l'escalfament, l'acidificació i la propagació d'espècies no autòctones procedents d'aigües tropicals. Les conseqüències previstes inclouen l'augment de brots de meduses, de brots de mucílag i de floració d'algues, la reducció de reserves comercials de peixos i la pèrdua general de biodiversitat a causa de l'alteració de la fisiologia i l'ecologia de la majoria d'organismes marins. Hi ha la possibilitat de mitigar aquest impacte mitjançant una millora de la conservació dins i fora de les àrees marines protegides, unes pràctiques de pesca més sostenibles i la reducció de la contaminació provinent de l'agricultura, les zones urbanes i la indústria. En els sistemes costaners, l'augment del nivell del mar afectarà la majoria d'infraestructures, aqüífers, cultius costaners, patrimoni mundial i altres llocs protegits, sobretot als deltes i als estuaris dels rius. L'augment dels fluxos de nutrients cap al mar incrementa el nombre i la freqüència de les floracions de plàncton i els brots de meduses, amb efectes negatius sobre la pesca, l'aqüicultura i la salut humana. Els múltiples nivells d'interaccions terra-mar podrien beneficiar-se de la implementació de nous plantejaments pel que fa a la gestió integrada de la zona costanera i la planificació de la conservació basades en els ecosistemes.

La biodiversitat terrestre experimenta molts canvis. Als països de la riba nord, la superfície forestal augmenta a costa de l'agricultura i les pastures extensives, mentre que els ecosistemes dels països del sud continuen en risc de fragmentació o desaparició a causa del desboscament i el cultiu, la sobreexplotació de llenya i la sobrepastura. En els darrers 40 anys, els canvis en la biodiversitat i la pèrdua d'espècies han conduït a l'homogeneïtzació i a una simplificació general de les interaccions biòtiques. La meitat dels aiguamolls s'han perdut o degradat i es preveu que aquesta tendència continuï. S'espera una extensió de les zones àrides i un augment de les zones cremades en els incendis forestals, que cada cop seran més freqüents. Les opcions d'adaptació de la biodiversitat terrestre inclouen la preservació de la variabilitat del cabal natural dels rius mediterranis i la protecció de les zones de ribera, la reducció de l'extracció d'aigua, la modificació de les pràctiques silvícoles i el foment d'una connectivitat paisatgística climàticament intel·ligent.

Les altes temperatures i la contaminació de l'aire i de l'aigua a la conca mediterrània ja afecten la salut humana. Els efectes combinats dels canvis ambientals previstos (sobretot la contaminació atmosfèrica i el clima) augmenten els riscos per a la salut humana provocats per les onades de calor, l'escassetat d'aliments i aigua i les malalties respiratòries i cardiovasculars i les transmeses per vectors. Aquests riscos per a la salut afecten especialment les poblacions desfavorides o vulnerables, incloent-hi les persones grans, els nens, les dones embarassades i les persones amb pocs ingressos. La seguretat humana s'enfronta a nous riscos derivats dels episodis extrems, sobretot a les zones costaneres. És probable que els conflictes causats per l'escassetat de recursos i la migració humana augmentin a causa de la sequera i la degradació dels recursos agrícoles i pesquers, tot i que és probable que els factors

socioeconòmics i polítics hi tinguin un paper important.

Les ciutats mediterrànies creixen per l'augment de la població i dels canvis socioeconòmics, sobretot a les costes dels països del sud. A causa de l'augment de l'estrès tèrmic, la planificació i la gestió de les ciutats de la Mediterrània hauran de centrar-se més en la salut humana i la resiliència al canvi ambiental. Es preveu que els efectes del canvi climàtic en les zones urbanes siguin desproporcionadament elevats a causa de la concentració de població i actius, especialment en zones propenses a un risc alt, en combinació amb condicions d'ampliació de perills (p. ex., un augment de l'escorrentiu resultant del segellament del sòl o els efectes de les illes de calor urbanes). És probable que el turisme es vegi afectat pel canvi climàtic degut a la reducció del confort tèrmic, la degradació dels recursos naturals, incloent-hi la disponibilitat d'aigua dolça, i l'erosió costanera provocada per l'augment del nivell del mar i el desenvolupament urbà. L'efecte econòmic net sobre el turisme dependrà del país i de la temporada.

Tots els països mediterranis tenen un potencial significatiu de mitigar el canvi climàtic mitjançant l'acceleració de la transició energètica. Això implicarà l'eliminació progressiva dels combustibles fòssils i el desenvolupament accelerat de les energies renovables. Aquesta ambiciosa transició energètica, que va més enllà dels plans i els objectius anunciats pels governs i els responsables polítics en línia amb les contribucions realitzades a l'Acord de París de la CMNUCC, requereix una transformació significativa de les polítiques energètiques i dels models econòmics als països mediterranis. Tot i que els països de la riba nord avancen cap a aquesta transició mitjançant la diversificació gradual de la seva combinació energètica, la millora de l'eficiència energètica i l'augment de quota d'energies renovables, malgrat les inversions, alguns països de les ribes est i sud necessiten suport, finançament, transferència de tecnologia i la capacitació en el marc de l'Acord de París de la CMNUCC. Cap al 2040, la quota d'energies renovables es podria triplicar i assolir entre un 13 i un 27% en els escenaris de transició actuals. Una major integració i cooperació en el mercat regional de l'energia són crucials per a mitigar el canvi climàtic de manera rendible.

Respostes polítiques més efectives al canvi climàtic i ambiental requeriran reforçar la mitigació dels motors del canvi ambiental, com les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, i millorar l'adaptació als impactes. La pobresa, les desigualtats i els desequilibris de gènere dificulten actualment l'assoliment del desenvolupament sostenible i la resiliència climàtica als països mediterranis. La cultura és un factor clau per a l'èxit de les polítiques d'adaptació en l'entorn multicultural tan divers de la conca mediterrània. Dirigides a donar suport a les comunitats locals i vulnerables, les polítiques d'adaptació climàtica i resiliència ambiental han de tenir en compte qüestions com la justícia, la igualtat, la reducció de la pobresa, la inclusió social i la redistribució. Per donar suport a les polítiques de desenvolupament sostenible amb evidències científiques sobre el canvi climàtic i ambiental, el Primer informe d'avaluació de la Mediterrània (MAR1) presenta una síntesi del coneixement científic actual, que cobreix les disciplines, els sectors i les subregions més rellevants.

ANTECEDENTS I CONCLUSIUONS CLAU DEL PRIMER INFORME D'AVALUACIÓ DEL MEDITERRANI

1 - Antecedents de l'avaluació

1.1 El canvi ambiental global, a través del canvi climàtic, els canvis en l'ús del sòl, la urbanització i el turisme, la intensificació agrícola, la contaminació, la disminució de la biodiversitat, la competència pels recursos i les tendències socioeconòmiques, agreuja els reptes als quals fa front la població que viu al voltant de la mar Mediterrània. Les condicions ambientals, socioeconòmiques i culturals són altament heterogènies a tota la regió mediterrània *{secció 1.1.1}*, la qual cosa dona lloc a diferents manifestacions de canvis ambientals regionals que requereixen mesures d'adaptació específiques, així com una millora de les capacitats. Per tenir en compte aquestes especificitats, cal realitzar un plantejament global d'avaluació de riscos que englobi tota la conca mediterrània per tal de proporcionar informació adequada i oportuna, així com les dades necessàries perquè els responsables de prendre decisions puguin dissenyar estratègies de mitigació i adaptació eficaces. *{1.1.1}*.

1.2 Malgrat els grans esforços de recerca realitzats en moltes disciplines i regions, fins ara no hi ha hagut cap avaluació exhaustiva dels riscos derivats del canvi climàtic i ambiental a la conca mediterrània. És probable que la majoria de països de l'Orient Mitjà i el nord d'Àfrica (MENA) s'enfrontin a riscos derivats del canvi climàtic i ambiental potencialment més grans que altres parts de la conca mediterrània, però tenen una capacitat limitada per controlar els paràmetres ambientals importants o dur a terme anàlisis de riscos adequades. Una mitigació i una adaptació efectives requereixen estudis integradors que vagin més enllà dels coneixements actuals. Els principals reptes per a la Mediterrània són omplir els buits de dades i de coneixement entre països i afavorir el desenvolupament de serveis climàtics d'alt nivell, incloent-hi els sistemes d'alerta primerenca. Es necessita més recerca per a les previsions a curt i mitjà termini, així com programes a gran escala a nivell mediterrani per afrontar els reptes urgents. *{1.1.2}*.

1.3 El Primer informe d'avaluació de la Mediterrània (MAR1) s'ha elaborat i redactat per proporcionar una orientació basada en la ciència a múltiples actors implicats en donar una resposta al canvi climàtic i ambiental i reduir els riscos associats a les comunitats i als ecosistemes naturals de la regió mediterrània *{1.3.1.4}*. L'informe va ser desenvolupat per la comunitat científica, sobre la base de publicacions en revistes científiques, per a responsables polítics i altres parts interessades mitjançant les conclusions del seu Resum per a responsables polítics (SPM), com també per a un públic més ampli d'experts mitjançant els capítols tècnics detallats que recolzen l'SPM. L'informe també es vol traslladar de manera més àmplia al públic mitjançant esforços addicionals de comunicació i accions participatives. *{1.3.2}*.

1.4 L'informe avalua els riscos per a tota la conca mediterrània (terra i mar), associats a quatre motors principals de canvi ambiental: clima, contaminació, ús del sòl i del mar i espècies no autòctones. Al llarg de l'informe, la confiança científica en els resultats s'indica en funció de la consistència de l'evidència i del grau d'acord de la comunitat científica. S'utilitzen els termes "alta", "mitjana" i "baixa". *{1.3.3}*.

2 - Motors del canvi ambiental a la conca mediterrània

2.1 Canvi climàtic

Durant les darreres dècades el canvi climàtic antropogènic s'ha observat en moltes variables a la conca mediterrània. De cara al futur es preveu que la regió segueixi estant entre les regions més afectades pel canvi climàtic, sobretot pel que fa a les precipitacions i al cicle hidrològic.

2.1.1 Hi ha proves sòlides que la regió mediterrània s'ha escalfat de manera significativa. A tota la conca, les temperatures mitjanes anuals estan ara 1,54 °C per sobre del nivell de 1860-1890 a les zones terrestres i marítimes, és a dir, 0,4 °C més que el canvi mitjà global *(confiança alta). (Figura SPM.1) {2.2.4.1; Quadre 2.2}*.

2.1.2 Conjunts de múltiples models de simulacions climàtiques mostren que l'escalfament generalitzat continuarà a la Mediterrània durant el segle XXI *(confiança alta). {2.2.4.2, Taula 2.1}*.

2.1.2.1 A la terra, l'escalfament probablement oscil·larà entre 0,9 i 1,5 °C o entre 3,7 i 5,6 °C durant el segle XXI, per a emissions baixes (RCP 2.6) o elevades (RCP 8.5) de gasos amb efecte d'hivernacle, respectivament *(confiança alta)*. L'escalfament mitjà futur de la regió superarà el valor mitjà global en un 20% anual i un 50% a l'estiu *(confiança alta). (Figura SPM.2) {2.2.4.2}*.

2.1.2.2 De cara al futur, les temperatures càlides extremes augmentaran i les onades de calor s'intensificaran pel que fa a la durada i les temperatures màximes. Amb un escalfament global de 2 °C per sobre del valor preindustrial, les temperatures màximes diürnes a la Mediterrània probablement augmentaran en 3,3 °C. Amb un escalfament global de 4 °C, gairebé totes les nits seran tropicals (temperatura nocturna durant almenys cinc dies per sobre d'un llindar que depèn de la ubicació) i gairebé no hi haurà dies freds (per sota d'un llindar que depèn de la ubicació) *(confiança alta). {2.2.4.2}*.

2.1.3 El signe i la magnitud de les tendències de precipitació terrestre observades mostren una variabilitat espacial pronunciada, en funció del període de temps i de l'estació considerats (confiança mitjana) *{2.2.5.1}*, de manera que

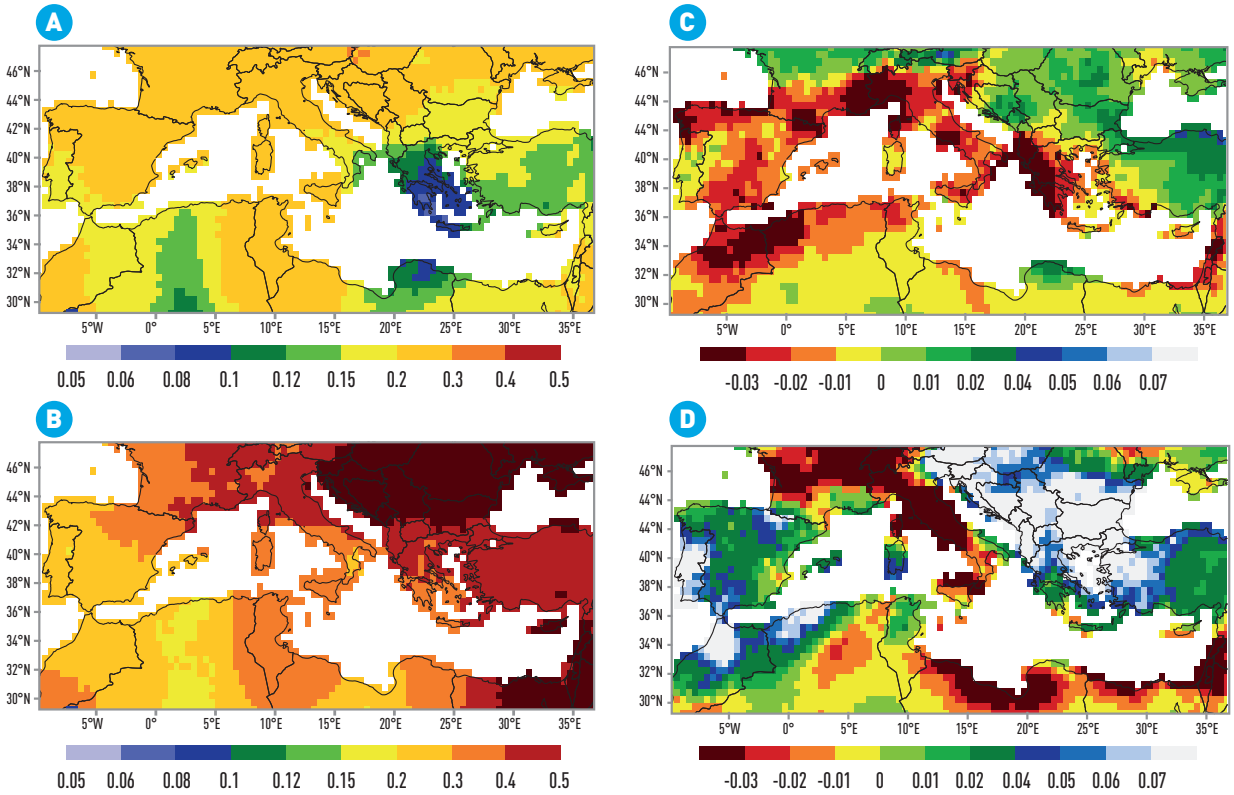

Figura SPM.1 | Canvis observats en la temperatura i les precipitacions. Tendències recents en la temperatura (a i b, °C dècada^{-1}) i en les precipitacions (c i d, mm dia^{-1} dècada^{-1}) a la conca mediterrània a la terra. Mapes a i c, mitjanes per al període 1950-2018, mapes b i d per al període 1980-2018 *(Figura 2.5)*.

la confiança en la detecció de tendències antropogèniques en les precipitacions per al passat històric és baixa.

2.1.3.1 La tendència observada més evident és la disminució de la precipitació hivernal a les parts central i sud de la conca a partir de la segona meitat del segle XX *(confiança mitjana). {2.2.5.1}*.

2.1.4 Els models projecten una disminució constant de les precipitacions durant el segle XXI, per a tota la conca mediterrània durant l'estació càlida (d'abril a setembre, amb la màxima magnitud a l'estiu) i a l'hivern per a la major part de la Mediterrània, a excepció de les regions més septentrionals (per exemple, els Alps), on es projecten condicions més humides *(confiança mitjana). (Figura SPM.3) {2.2.5.2}*.

2.1.4.1 La taxa mitjana de disminució de la precipitació terrestre dels models és del 4% per cada grau d'escalfament global, la qual cosa determinaria una reducció d'entre el 4 i el 22% segons l'escenari al final del segle XXI *(confiança mitjana) {2.2.5.2}*. La magnitud d'aquesta disminució varia segons els models, la qual cosa fa que les projeccions sub-regionals siguin incertes.

2.1.4.2 Les projeccions climàtiques futures indiquen un canvi predominant cap a un règim de precipitació de major variabilitat interanual, major intensitat i extrems majors (especialment a l'hivern, la primavera i la tardor, però no a les zones del sud, *confiança baixa*), una disminució de la freqüència de precipitacions i períodes secs més llargs (sobretot a l'estiu i als països del sud) *(confiança mitjana). {2.2.5.2}*.

2.1.5 No hi ha tendències significatives en el nombre de ciclons observats en les darreres dècades *(confiança baixa/mitjana) {2.2.2.3}*. La majoria de les previsions climàtiques futures indiquen una disminució dels ciclons, especialment a l'hivern *(confiança mitjana). {2.2.2.3}*.

2.1.5.1 No hi ha prou informació per avaluar les tendències passades de "medicans" (minihuracans mediterranis), però les previsions indiquen una freqüència decreixent i una intensitat creixent *(confiança mitjana). {2.2.2.3}*.

2.1.5.2 Les projeccions sobre la velocitat del vent en el futur convergeixen en una reducció limitada de la velocitat del vent a la major part de la mar Mediterrània, amb l'excepció d'un augment sobre el mar Egeu i les zones terrestres del nord-est *(confiança mitjana). {2.2.2.4}*.

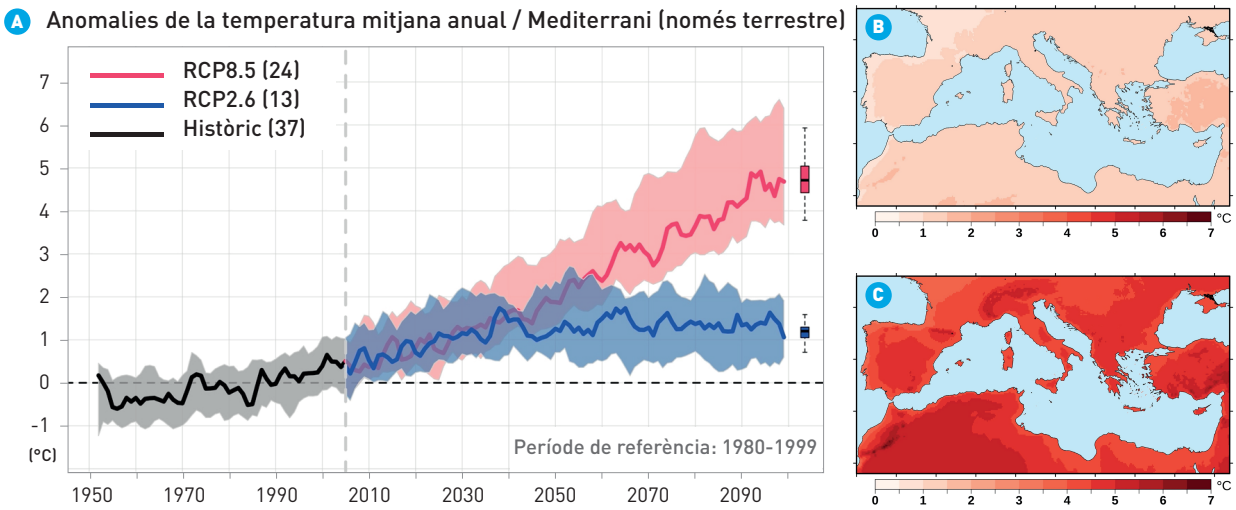

Figura SPM.2 | Escalfament projectat a la conca mediterrània sobre la terra. Canvis projectats en la temperatura anual en relació amb el període de referència passat recent (1980-1999), basats en la mitjana de conjunt EURO-CORDEX 0,11°, a: simulacions per als escenaris RCP 2.6 i RCP 8.5, b: escalfament al final del segle XXI (2080-2099) per a RCP 2.6, c: ídem per a RCP 8.5.

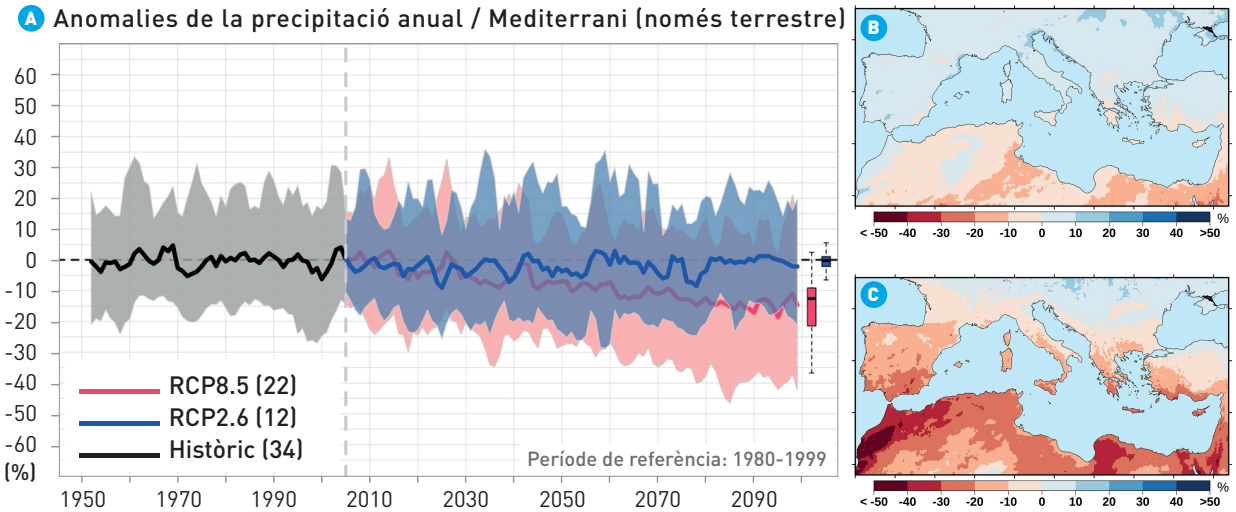

Figura SPM.3 | Canvi de precipitació projectat a la conca mediterrània. Canvis projectats en la precipitació anual en relació amb el període de referència passat recent (1980-1999), basats en la mitjana de conjunt EURO-CORDEX 0,11°, a: simulacions per als escenaris RCP 2.6 i RCP 8.5, b: anomalies de precipitació al final del segle XXI (2080-2099) per a RCP 2.6, c: ídem per a RCP 8.5.

2.1.5.3 Les projeccions suggereixen una disminució general de l'alçada mitjana significativa de les onades, així com del nombre i la intensitat dels extrems de les ones, en una gran part de la mar Mediterrània, sobretot a l'hivern, i les onades de tempesta a les costes *(confiança mitjana)*, però sense consens sobre els esdeveniments més extrems. *{2.2.8.2}*.

2.1.6 La radiació solar superficial a la conca mediterrània va disminuir des de la dècada de 1950 fins a la de 1980 (entre -3,5 i -5,2 W m^{-2} dècada^{-1}) i es va recuperar després (entre +0,9 i +4,6 W m^{-2} dècada^{-1}), en coherència amb les tendències globals *(confiança molt alta)*. *{2.2.3.1}*. En les projeccions climàtiques futures, es preveu que les càrregues antropogèniques d'aerosols sobre el Mediterrani continuïn disminuint *(confiança alta)*, la qual cosa provocarà un augment de la radiació solar superficial *(confiança mitjana)*. *{2.2.3.2}*.

2.1.7 Les observacions i la majoria de projeccions

dels models indiquen una tendència cap a condicions més seques a la conca mediterrània, especialment a l'estació càlida i a les zones del sud *(confiança mitjana/alta). {2.2.5.3}.*

2.1.7.1 A tota la mar Mediterrània, la pèrdua neta d'aigua dolça (evaporació menys precipitacions i escorrentia fluvial) ha augmentat des de les darreres dècades del segle XX *(confiança mitjana) {2.2.5.3}*. La causa principal és el fort augment de l'evaporació a causa de l'escalfament local (la taxa estimada de canvi d'evaporació en relació amb l'escalfament és d'uns 0,7 mm dia^{-1} °C^{-1} (o 25% °C^{-1}) durant el període 1958-2006).

2.1.7.2 S'espera que la pèrdua neta d'aigua del mar augmenti en el futur a causa de la disminució de les precipitacions i l'escorrentia del riu i un augment de l'evaporació *(confiança alta). {2.2.5.3}.*

2.1.8 Al segle XX s'ha produït una reducció significativa de l'àrea i del volum de les glaceres a les altes muntanyes de la Mediterrània. En general, la desglaciació s'ha accelerat en les darreres dècades *(confiança alta). {2.2.6.1}.*

2.1.8.1 L'escalfament ha desplaçat l'aparició dels processos periglacials a elevacions més altes i ha degradat el permafrost en els entorns d'alta muntanya. Es projecta que les glaceres de la regió mediterrània continuïn perdent massa al segle XXI fins a la desaparició completa de la majoria de glaceres de muntanya al final del segle *(confiança molt alta). {2.2.6.2}.*

2.1.8.2 A una cota més baixa, es preveu que l'equivalent en aigua de la neu disminueixi un 25% (10 a 40%) del 1986-2005 al 2031-2050, independentment de l'escenari. Això continuarà al final del segle XXI amb una disminució del 30% en un escenari de baixes emissions fins al 80% en un escenari d'altes emissions *(confiança alta). {2.2.6.2}.*

2.1.9 Les aigües superficials de la mar Mediterrània s'escalfen i les aigües profundes són més salades *(confiança alta). {2.2.7.1}.*

2.1.9.1 Des de principis dels anys 80, les temperatures mitjanes de la superfície de la mar Mediterrània han augmentat a tota la conca, però amb grans diferències sub-regionals d'entre +0,29 i + 0,44 °C per dècada, amb tendències més fortes a les conques orientals (Adriàtic, Egeu, Llevant i nord-est del mar Jònic); les onades de calor marines han esdevingut més llargues i intenses *(confiança alta). {2.2.7.1}.*

2.1.9.2 Els canvis de temperatura i de salinitat de la massa d'aigua que surt de la mar Mediterrània per l'estret de Gibraltar són 0,077 °C dècada^{-1} i 0,063 psu (unitat pràctica de salinitat) dècada^{-1}, respectivament, en comparació amb el 2004 *(confiança alta). {2.2.7.1}.*

2.1.10 L'augment generalitzat de la temperatura de la superfície de la mar continuarà al segle XXI *(confiança molt alta).*

2.1.10.1 Durant el segle XXI, es preveu que la temperatura mitjana de la superfície de la mar de la conca s'escalfi entre 2,7 i 3,8 °C i entre 1,1 i 2,1 °C segons els escenaris RCP 8.5 i RCP 4.5, respectivament *(confiança molt alta)*. El signe del futur canvi de la salinitat mitjana de la superfície de la mar de la conca continua sent molt incert i els seus canvis probablement seran heterogenis a nivell espacial i temporal *(confiança mitjana). {2.2.7.2}.*

2.1.10.2 Les onades de calor marines probablement augmentaran en extensió espacial i seran més llargues, intenses i rigoroses que avui dia *(confiança mitjana)*. Segons l'escenari d'altes emissions, l'onada de calor marina del 2003 es pot convertir en un esdeveniment habitual durant el període 2021-2050 i en un esdeveniment feble al final del segle XXI *(confiança mitjana). {2.2.7.2}.*

2.1.11 Les aigües de la mar Mediterrània s'han acidificat i continuaran acidificant-se juntament amb l'oceà global *(confiança mitjana)*. La mar Mediterrània és capaç d'absorbir relativament més CO_2 antropogènic per unitat de superfície que l'oceà global perquè és més alcalina i perquè les aigües profundes es ventilen en períodes de temps més curts *(confiança mitjana). {2.2.9}.*

2.1.11.1 El pH de la superfície de l'aigua de la mar ha disminuït en -0,08 unitats des de principis del segle XIX, de manera similar a l'oceà global; les aigües profundes presenten un canvi antropogènic de pH més gran que les aigües profundes habituals de l'oceà global, perquè els temps de ventilació són més ràpids *(confiança mitjana). {2.2.9.1}.*

2.1.11.2 El 2100, la reducció del pH podria arribar a 0,462 i 0,457 unitats a les conques occidental i oriental, respectivament *(confiança baixa). {2.2.9.2}.*

2.1.12 El nivell de la mar Mediterrània augmenta, de manera similar a les tendències mundials, amb una forta variació espacial i temporal i segons l'acceleració prevista *(confiança mitjana). {2.2.8.1}.*

2.1.12.1 Havent calculat la mitjana a tota la conca mediterrània, el nivell mitjà de la mar ha augmentat 1,4 mm any^{-1} durant el segle XX i s'ha accelerat recentment a 2,8 mm any^{-1} (1993-2018) *(confiança alta). {2.2.8.1}.*

2.1.12.2 Principalment a causa de la dinàmica mundial dels oceans i dels casquets glacials, es preveu que l'augment del nivell de la mar a la Mediterrània s'acceleri encara més al llarg del segle XXI *(confiança alta)*. Cap al 2100, segons l'escenari, el nivell mitjà de la mar de la conca serà probablement 37-90 cm més alt que al final del segle XX, amb una petita probabilitat de superar els 110 cm *(confiança mitjana). {2.2.8.2}.*

2.1.12.3 L'augment del nivell de la mar incrementarà la freqüència i la intensitat de les inundacions i l'erosió costaneres *(confiança alta). {2.2.8.2}.*

2.2 Contaminació

2.2.1 A tota la conca mediterrània, la contaminació marina i terrestre és transfronterera, omnipresent, diversa i augmenta tant en quantitat com en nombre de contaminants, a causa de la pressió demogràfica, la intensificació de les activitats industrials i agrícoles i el canvi climàtic *(confiança alta). {2.3.1}.*

2.2.2 Contaminació de l'aigua de la mar

2.2.2.1 Les aigües mediterrànies són generalment oligotròfiques (pocs nutrients), amb nivells decreixents des de Gibraltar cap a l'est fins al mar Llevantí. Diverses regions costaneres són focus d'aportació de nutrients produïts per l'ésser humà (llacunes de Venècia i Bizerta, golfs de Lleó i Gabes, mar Adriàtic oriental i mar Tirrena occidental, llac del nord de Tunis, conca algeriana-provençal i estret de Gibraltar) *(confiança alta) (Figura SPM.4). {2.3.3.1}.*

2.2.2.2 L'enriquiment de nutrients causa eutrofització i pot provocar floracions d'algues nocives i tòxiques, una tendència que probablement augmentarà. Les floracions d'algues nocives poden causar efectes negatius sobre els ecosistemes (marea vermella, producció de mucílag, anòxia) i poden representar greus amenaces econòmiques per a la pesca, l'aqüicultura i el turisme. També poden perjudicar la salut humana, ja que el 40% de les microalgues en flor són capaces de produir toxines responsables de diferents intoxicacions humanes. També es poden produir floracions d'algues nocives en entorns d'aigua dolça. *{2.3.4}.*

2.2.2.3 Els contaminants emergents (relacionats amb productes químics o materials descoberts recentment) són freqüents a tota la conca mediterrània i augmenten amb l'increment de l'entrada d'aigües residuals no tractades. Aquestes substàncies poden causar trastorns del sistema nerviós, hormonal i reproductiu *(confiança alta). {2.3.3.5}.*

2.2.2.4 La creixent freqüència d'episodis de precipitació extrema al nord de la Mediterrània augmenta el subministrament de bacteris i virus fecals a la zona costanera *(confiança mitjana). {2.3.4}.*

2.2.2.5 La mar Mediterrània és una de les grans masses d'aigua més contaminades a nivell mundial en termes de plàstics i es preveu que el nivell d'aquesta contaminació augmenti en el futur *(confiança mitjana). {2.3.2.3}*. Fins i tot amb una reducció estricta del seu ús, les deixalles plàstiques i els seus derivats dissolts seguiran sent un problema, ja que poden trigar 50 anys o més a descompondre's del tot *(confiança mitjana) {2.3.2.3}.*

2.2.3 Contaminació atmosfèrica

2.2.3.1 La conca mediterrània es troba entre les regions del món amb més concentració de contaminants gasosos a l'atmosfera (NO_2, SO_2 i O_3). El seu clima sec i assolellat i els patrons específics de circulació atmosfèrica augmenten els nivells de contaminació atmosfèrica *(confiança alta). {2.3.3.2}*. Les emissions d'aerosols i partícules (PM) a l'atmosfera provenen de diverses activitats antropogèniques (transport, indústria, crema de biomassa, etc.), però també de fonts naturals (erupcions volcàniques, sal marina, pols del sòl en suspensió, incendis forestals naturals, etc.). *{2.3.2.1}.*

2.2.3.2 Els vaixells es troben entre els principals emissors de SO_2 i NOx, juntament amb el trànsit per carretera. La seva contribució a les emissions del sector del transport i a la contaminació atmosfèrica general a la conca mediterrània està augmentant *(confiança mitjana). {2.3.3.2}.*

2.2.3.3 Les concentracions d'ozó troposfèric (O_3) observades a l'estiu en aquesta regió són de les més altes de l'hemisferi nord i continuen

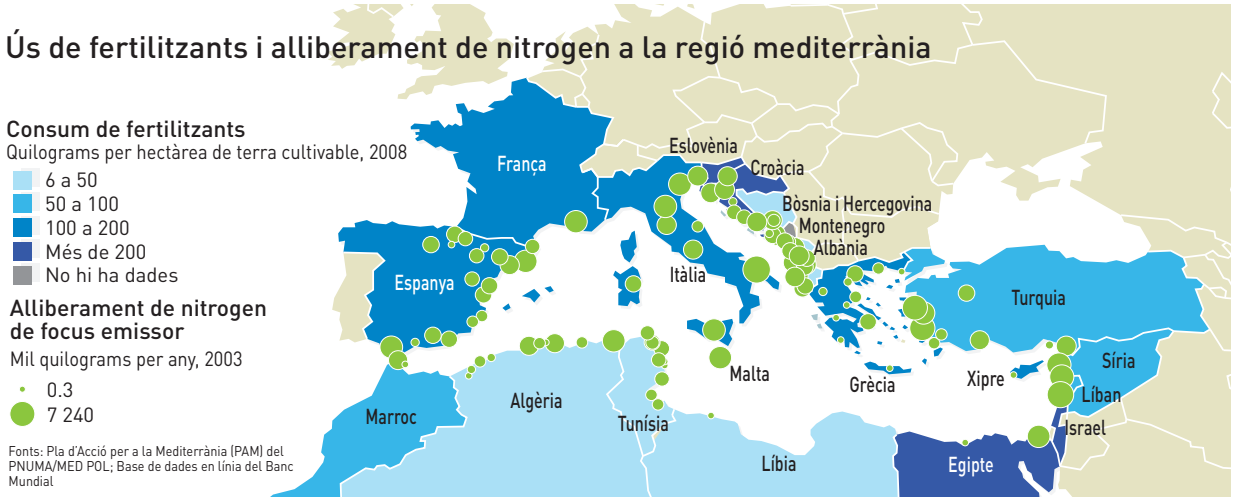

Figura SPM.4 | Ús de fertilitzants i alliberament de nitrogen a la mar Mediterrània (PNUMA / PAM / MED POL, 2013)

augmentant de mitjana i amb episodis de nivells alts més freqüents. Estan provocades pels compostos orgànics volàtils (COV), les emissions de NOx i el clima. Aquesta tendència probablement es veurà agreujada en el futur per l'escalfament *(confiança mitjana). {2.3.3.2}.*

2.2.3.4 Les condicions meteorològiques particulars i les fonts naturals, incloent-hi la proximitat del desert del Sàhara, creen patrons específics de concentracions d'aerosols que poden influir en les concentracions de partícules (PM). L'aparició de concentracions de PM críticament elevades associades a brots de pols és més alta al sud de la Mediterrània (> 30% dels dies anuals) que a la zona nord (< 20% dels dies anuals) *(confiança alta). {2.3.2.1}.*

2.3 Canvi d'ús del sòl i de la mar

2.3.1 Els paisatges i el seu ús han canviat al llarg dels mil·lennis a la conca mediterrània, però la taxa de variació ha augmentat considerablement a partir de la segona meitat del segle XX *(confiança alta). {2.4.1.1}.*

2.3.1.1 Les zones urbanes i periurbanes estan creixent ràpidament a tota la Mediterrània, especialment al llarg de les costes. La urbanització és un dels principals factors de pèrdua de biodiversitat i d'homogeneïtzació biològica, que provoca la fragmentació del paisatge i la pèrdua d'hàbitats oberts i del gradient d'ús del sòl, substituint els sistemes agrícoles i la vegetació natural *(confiança alta). {2.4.1.2}.*

2.3.1.2 Fora de les zones urbanes i de les zones amb agricultura intensiva, la invasió forestal i del matollar, com a conseqüència de l'abandonament de l'agropastoralisme, afecten principalment les terres marginals i les zones seques i muntanyoses, principalment al nord *(confiança alta). {2.4.1.1}.*

2.3.1.3 A moltes regions del nord d'Àfrica i de l'Orient Mitjà (però també en algunes illes mediterrànies), el procés dominant de canvi d'ús del sòl és la degradació forestal causada per la sobreexplotació de la terra. Des de la dècada de 1980 fins a la de 1990, la desforestació ha augmentat un 160% *(confiança alta). {2.4.1.1, 2.4.1.2}.*

2.3.1.4 Les tendències futures d'ús del sòl depenen en gran mesura de les polítiques regionals d'urbanització, agricultura, silvicultura i conservació de la natura. Els prats i les pastures probablement continuaran disminuint encara més en extensió a causa de l'abandonament rural, sovint per la insuficiència d'oportunitats laborals i de serveis públics a les zones marginals *(confiança mitjana). {2.4.1.3}.*

2.3.2 La sobreexplotació dels recursos marins i les pràctiques pesqueres no sostenibles són els principals impulsors de la disminució de la població d'espècies marines. *{2.4.2}.*

2.3.2.1 Els esforços pesquers han augmentat durant llargs períodes, però sobretot a partir de la dècada de 1990 a causa de les noves tecnologies i els vaixells de més capacitat *(confiança alta). {2.4.2.1}.*

2.3.2.2 El 2010, el percentatge acumulat d'estocs col·lapsats i sobreexplotats va superar el 60% a tota la mar Mediterrània *(confiança mitjana).* La Mediterrània oriental és la subconca més sobreexplotada, amb el major nombre d'espècies col·lapsades *(confiança mitjana). {2.4.2.2}.*

2.3.2.3 La gestió sostenible dels recursos marins requereix una reducció de la pressió pesquera. L'adopció d'un enfocament basat en l'ecosistema pot garantir la recuperació dels nivells tròfics alts i baixos i contribuir a la salut i la resiliència dels ecosistemes contra l'escalfament de la mar *(confiança alta). {2.4.2.3}.*

2.4 Espècies no autòctones

2.4.1 La mar Mediterrània (i particularment la conca llevantina) és un punt d'entrada per a l'establiment de moltes espècies no autòctones *(confiança alta). {2.5.1}.*

2.4.1.1 Entre les espècies marines no autòctones conegudes introduïdes durant els darrers 30 anys, dominen els invertebrats amb un percentatge > 58% (principalment mol·luscs i decàpodes), seguits dels productors primaris amb aproximadament el 23% i els vertebrats amb un 18% (sobretot peixos) *(confiança alta). {2.5.1.1}.*

2.4.1.2 La majoria d'espècies marines no autòctones arriben del mar Roig i de l'oceà Atlàntic, però el major impacte s'atribueix a aquelles que són introduïdes pels vaixells i l'aqüicultura *(confiança alta). {2.5.1.2}.*

2.4.1.3 L'augment d'espècies no autòctones es pot relacionar amb la disminució o el col·lapse de les poblacions d'espècies autòctones i amb altres canvis ecològics en l'ecosistema marí *(confiança alta). {2.5.1.2}.*

2.4.1.4 El nombre i la propagació d'espècies no autòctones probablement augmentaran encara més amb l'increment del transport i els impactes del clima sobre l'oceà *(confiança mitjana).* Pronosticar l'assentament futur d'espècies no autòctones fent servir models de distribució d'espècies és un repte. *{2.5.1.3}.*

2.4.2 A terra, hi ha un elevat nombre d'espècies no autòctones en ecosistemes modificats pels humans i en zones amb un elevat desenvolupament d'infraestructures *(confiança alta). {2.5.2.1}.*

2.4.2.1 A terra, la majoria d'espècies no autòctones de la regió són plantes (introduïdes intencionadament com a ornamentals), seguides dels invertebrats. Les plagues fitòfagues, que causen danys als cultius i als boscos, dominen les espècies no autòctones de tota la conca mediterrània, representant més de la meitat de les espècies invertebrades. Les principals vies d'introducció dels vertebrats són les fugues accidentals *(confiança mitjana). {2.5.2.1}.*

2.4.2.2 Amb l'escalfament, es preveu que les principals espècies no autòctones actuals es desplacin cap al nord entre 37 i 55 km dècada^{-1}, la qual cosa obrirà una finestra a noves espècies no autòctones adaptades a les condicions xèriques. La tendència ha canviat recentment cap a un nombre creixent d'invertebrats i vertebrats introduïts. És molt probable que aquest patró continuï en un futur proper, a causa de l'augment del transport de càrrega aeri i marítim, on aquests tàxons es poden transportar fàcilment com a polissons *(confiança mitjana). {2.5.2.3}.*

3 - Recursos

3.1 Aigua

3.1.1 Els recursos hídrics a la Mediterrània són escassos: són limitats, es distribueixen de manera desigual i en algunes zones no són accessibles; sovint no coincideixen amb les necessitats humanes i ambientals. *{3.1.1}.*

3.1.1.1 Els recursos hídrics renovables estan distribuïts de manera desigual entre les regions mediterrànies (del 72 al 74% es troben al nord de la Mediterrània), i també és desigual la distribució espacial de les necessitats hídriques, però amb tendències oposades. Com a conseqüència d'això, 180 milions de persones als països del sud i l'est de la Mediterrània pateixen escassetat d'aigua (< 1000 m^3 càpita^{-1} any^{-1}) i 80 milions de persones pateixen manca extrema d'aigua (< 500 m^3 càpita^{-1} any^{-1}) *(confiança alta). {3.1.1.1}.*

3.1.1.2 Les descàrregues fluvials es caracteritzen per una elevada variabilitat temporal - estacional i interanual - i les aigües subterrànies són la principal font d'aigua dolça en alguns països mediterranis (Líbia, Malta, Palestina, Israel) *{3.1.1.2}*. En diversos casos dels països del sud de la Mediterrània, els recursos hídrics subterranis provenen d'aqüífers fòssils, és a dir, recursos no renovables *(confiança alta). {3.1.1.3}.*

3.1.1.3 La gestió sostenible de l'aigua és complicada pel caràcter transfronterer de moltes conques fluvials i aqüífers, un fenomen comú als països mediterranis (el 18% del total dels recursos hídrics renovables s'originen fora dels territoris del sud de la Mediterrània, el 27% als països de la Mediterrània oriental *(confiança alta). {3.1.1.1}.*

3.1.2 A causa de l'escassetat general de recursos hídrics, sorgeixen conflictes entre diferents sectors pel que fa a l'ús de l'aigua (agricultura, turisme, indústria, persones, també conservació de la biodiversitat) *(confiança mitjana). {3.1.2}.*

3.1.2.1 La distribució espacial de l'ús de l'aigua per sector a l'àrea mediterrània és heterogènia. Als països del sud i de l'est, l'ús agrícola arriba al 76-79%. A la part nord, els quatre sectors estan molt més equilibrats (18-36%, *Figura SPM.5)*, amb diferències entre els països. *{3.1.2.1}.*

3.1.2.2 El percentatge de sòls de regadiu sobre la superfície cultivada total a la Mediterrània se situa al voltant del 25% (però és més del 70% a Egipte, Israel, Líban, Grècia), amb un fort augment (21%) en els darrers anys *{3.1.2.2}*. La tendència cap a sistemes de reg més eficients no sempre genera un estalvi absolut d'aigua a causa de la introducció de cultius amb més demanda d'aigua (per exemple, les hortalisses) *(confiança mitjana). {3.1.2.2}.*

3.1.2.3 L'activitat turística és màxima a l'estiu, coincidint amb els pics de demanda de l'agricultura de regadiu, la qual cosa crea tensions per l'aigua, i això probablement empitjorarà en el futur a causa del canvi climàtic *(confiança mitjana). {3.1.2.3}.*

3.1.2.4 L'ús municipal de l'aigua ja està limitat a diversos països mediterranis afectats per l'escassetat d'aigua, agreujada pels fenòmens demogràfics i migratoris, com també pels límits i l'obsolescència de les infraestructures de distribució de l'aigua *(confiança mitjana)*. Diversos països del nord han aconseguit reduir la seva captació municipal en valors absoluts, mentre que diversos països del sud i de l'est mostren la tendència contrària *(confiança mitjana). {3.1.2.5}.*

3.1.2.5 És probable que els conflictes intersectorials relacionats amb l'aigua s'agreugin en el futur a causa de les interaccions entre el canvi climàtic (augment de les sequeres) i les tendències socioeconòmiques i demogràfiques en curs *(confiança mitjana/alta). {3.1.5.2}.*

3.1.3 Les inundacions sobtades catastròfiques són freqüents a molts països, incloent-hi Itàlia, França i Espanya, i afecten principalment les zones costaneres, especialment allà on la població i els assentaments urbans creixen en zones propenses a les inundacions. Aquestes probablement seran més freqüents i/o intenses a causa del canvi climàtic i del segellament del sòl *(confiança mitjana). {3.1.3.3}.*

3.1.4 És probable que el canvi climàtic, en interacció amb altres factors (principalment evolucions demogràfiques i socioeconòmiques, incloent-hi pràctiques agrícoles no sostenibles), afecti la major part de la conca mediterrània, a través de la reducció de l'escorrentia i la recàrrega d'aigües subterrànies, l'augment de les necessitats hídriques per als cultius, l'increment dels conflictes entre els usuaris i l'augment del

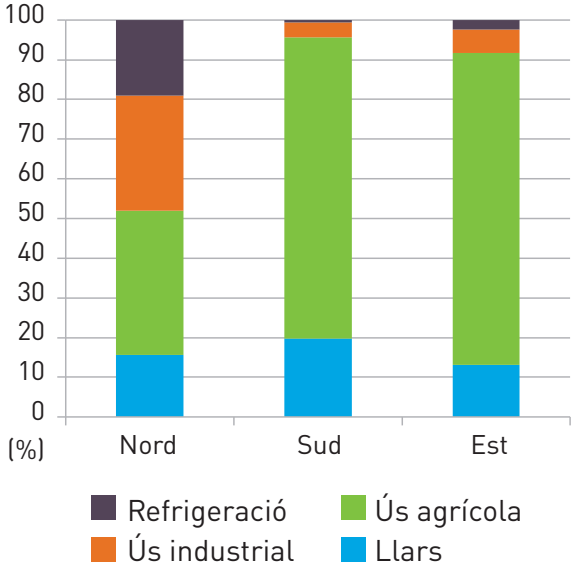

Figura SPM.5 | Taxes totals de consum d'aigua en els quatre sectors principals i tres subregions (font de dades: AQUASTAT).

risc de sobreexplotació i degradació *(confiança alta). {3.1.4.1}.*

3.1.4.1 Es preveu que els efectes d'un escalfament global fins i tot moderat (d'1,5 a 2 °C) i els escenaris socioeconòmics associats derivin en la reducció de les precipitacions associada a un augment de l'evaporació, la qual cosa durà a un descens de l'aigua d'escorrentia *{3.1.4.1}*. En moltes regions, això probablement farà augmentar els períodes amb cabal baix a l'estiu i la freqüència dels episodis sense cabal, i riscos de sequera més elevats *{3.1.4.1}*. És probable que més poblacions urbanes estiguin exposades a sequeres greus i el nombre de persones afectades escalarà amb l'increment de la temperatura *(confiança alta). {3.1.4.1}.*

3.1.4.2 La recàrrega dels aqüífers es veurà fortament afectada per l'escalfament i la reducció de les precipitacions, especialment en les zones semiàrides. Amb les taxes d'extracció actuals, és probable que la sobreexplotació de les aigües subterrànies continuï tenint un impacte en la disminució del nivell de les aigües subterrànies més gran que el canvi climàtic *(confiança alta). {3.1.4.1}.*

3.1.4.3 La intrusió d'aigua salada a causa de l'augment de l'extracció en aqüífers costaners i l'augment del nivell del mar, així com l'augment de la contaminació de l'aigua al sud i l'est de la Mediterrània, és probable que causin problemes significatius de qualitat de les aigües subterrànies *(confiança mitjana). {3.1.4.1}.*

3.1.4.4 Al final del segle XXI, els efectes de nivells d'escalfament global superiors a 1,5 o 2 °C sobre els recursos hídrics seran significativament més greus i generaran un risc considerablement més alt a la regió mediterrània *{3.1.4.2}*. La possibilitat de sequeres meteorològiques, hidrològiques i agrícoles més extremes i freqüents probablement augmentarà de manera considerable, amb sequeres de 5 a 10 vegades més freqüents a moltes zones de la Mediterrània *(confiança alta). {3.1.4.2}.*

3.1.5 La dinàmica combinada de canvis climàtics i socioeconòmics suggereix que, malgrat una important capacitat d'adaptació per reduir la vulnerabilitat dels recursos d'aigua dolça, l'exposició al canvi climàtic no es pot compensar de manera total i uniforme. En moltes regions, el desenvolupament socioeconòmic tindrà un impacte més gran sobre la disponibilitat de l'aigua que els canvis induïts pel clima *(confiança baixa). {3.1.4.2}.*

3.1.5.1 Les estratègies i les polítiques per a la gestió de l'aigua i l'adaptació al canvi climàtic estan fortament interconnectades amb tots els altres sectors (per exemple, el nexe aigua-energia-alimentació). La majoria de les estratègies d'adaptació i gestió de l'aigua es basen en els principis de la Gestió Integrada dels Recursos Hídrics (IWRM), que es fonamenta en l'eficiència econòmica, la igualtat i la sostenibilitat ambiental, tenint en compte també el nexe amb l'agricultura (producció alimentària en particular) i l'energia per construir la resiliència necessària per adaptar-se al canvi climàtic. *{3.1.5.1}.*

3.1.5.2 Hi ha solucions tècniques disponibles per millorar la disponibilitat de l'aigua i l'ús eficient dels recursos hídrics. La dessalinització de l'aigua del mar s'utilitza cada vegada més per reduir l'escassetat d'aigua (potable) als països mediterranis àrids i semiàrids, malgrat els inconvenients coneguts en termes d'impacte ambiental sobre els ecosistemes marins propers a la costa i els requisits energètics amb emissions de CO_2 associades. S'estan desenvolupant noves tecnologies (solars) prometedores, que poden reduir tant les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle com els costos *(confiança mitjana). {3.1.5.2}.*

3.1.5.3 També es preveu que la tecnologia contribueixi de manera significativa a la reducció del volum d'aigües residuals, a la seva recuperació

i reutilització i a la reducció dels efectes sobre la qualitat de l'aigua del mar. Les activitats agrícoles, industrials i de reg, en conjunt, representen aproximadament un potencial de reutilització de l'aigua del 70%. S'ha elaborat una proposta per recarregar els aqüífers amb aigües residuals tractades, però encara queden problemes crítics per resoldre en termes de qualitat de l'aigua *(confiança mitjana). {3.1.5.2}.*

3.1.5.4 La transferència d'aigua entre conques s'ha implementat en diversos programes a gran escala, amb costos socials i ambientals elevats i riscos de conflicte *(confiança baixa). {3.1.5.2}.*

3.1.5.5 Hi ha preses per a l'emmagatzematge d'aigua o la generació d'energia hidràulica a la majoria de països, i en alguns països els rius es desvien per gestionar l'aigua. Les grans preses sovint generen impactes socials i ambientals, com la destrucció dels ecosistemes fluvials i de les zones humides i la pèrdua de biodiversitat aquàtica, el trasllat forçat de persones i la pèrdua de recursos culturals. Aquests impactes es poden reduir, per exemple mitjançant la construcció d'hàbitats de zones humides, la gestió de la pesca i altres oportunitats recreatives i la millora de la coordinació entre els països que comparteixen els mateixos recursos hídrics *(confiança baixa) {3.1.5.2}*. Els desenvolupaments tecnològics també permeten l'ús de preses subterrànies o subsuperficials que contribueixen a una gestió sostenible de les aigües subterrànies. *{3.1.5.2}.*

3.1.5.6 L'estratègia de comercialització de matèries primes (especialment de l'agricultura) que no es poden produir per manca d'aigua (comercialització d'aigua virtual) es pot considerar una forma d'adaptació. La majoria dels països mediterranis (per exemple, Portugal, Espanya, Itàlia, Grècia, Israel, Turquia) tenen una petjada alta en termes de consum nacional (per sobre dels 2000 m^3 any^{-1} $càpita^{-1}$) *(confiança baixa). {3.1.5.1}.*

3.1.5.7 La gestió de la demanda d'aigua, és a dir, els mètodes utilitzats per estalviar aigua (d'alta qualitat), pot reduir el consum d'aigua o les pèrdues d'aigua. Això inclou mesures tècniques, econòmiques, administratives, financeres i/o socials, orientades prioritàriament a augmentar l'eficiència de l'ús de l'aigua, en particular en els sectors turístic i alimentari, i amb solucions específiques per a cada cas que integrin el coneixement tradicional amb els progressos tècnics moderns *(confiança alta). {3.1.5.1}.*

3.1.5.8 La reducció de les pèrdues d'aigua en tots els sectors usuaris de l'aigua a la Mediterrània és crucial per a les estratègies d'adaptació i gestió sostenibles. Les fuites a les xarxes de distribució urbanes i les tecnologies de reg ineficients s'han d'abordar de manera urgent *(confiança alta). {3.1.5.1}.*

3.1.5.9 La conservació de la dieta mediterrània tradicional i la tornada a una alimentació mediterrània de producció local, juntament amb una reducció del malbaratament alimentari, podria generar estalvis d'aigua en comparació amb la dieta actual cada vegada més basada en la carn (753 l per una dieta de producció local i 116 l per menys malbaratament d'aigua per càpita i per dia), a més de beneficis per a la salut (obesitat, diabetis) *(confiança alta). {Quadre 3.2}.*

3.2 Alimentació

3.2.1 Les condicions climàtiques més càlides i seques, amb episodis extrems més freqüents i intensos, en combinació amb una major salinització del sòl, l'acidificació oceànica i la degradació de la terra, l'augment del nivell del mar i l'aparició de nous patògens representen una amenaça per a la majoria d'elements del sistema de producció alimentària a la conca mediterrània *(confiança alta).*

3.2.1.1 Els episodis de clima extrem representen una amenaça per a tot el sector agrícola. Es preveu una reducció del rendiment de les collites en les properes dècades a la majoria de les àrees de producció actuals i a la majoria dels cultius si no es produeix cap adaptació. *{3.2.2.1}.*

3.2.1.2 El blat de moro és el cultiu més afectat pel canvi climàtic i se'n preveu un descens del rendiment de fins al 17% en alguns països cap al 2050, en l'escenari RCP 8.5, i amb les pràctiques agrícoles actuals *(confiança mitjana)*; el seu conreu podria fer-se inviable a les regions amb un accés limitat a l'aigua de reg *(confiança mitjana) {3.2.2.1}*. També es preveu que es produeixin pèrdues en el rendiment del blat del 5% al 22% a causa de la disminució de la resiliència de la producció i la major variabilitat interanual en el període 2021-2050 en l'escenari RCP 8.5 sense adaptació. Hi ha altres cultius consumidors d'aigua, com ara

els tomàquets, que també es troben en perill. La producció d'alguns cultius actualment de secà, com ara les olives, podria esdevenir inviable sense regadiu *(confiança mitjana). {3.2.2.1}.*

3.2.1.3 L'augment de les concentracions atmosfèriques de CO_2 pot ajudar a compensar les pèrdues de rendiment d'alguns cultius, com ara el blat i l'ordi, però podria afectar la qualitat nutricional. És probable que els efectes beneficiosos del CO_2 es vegin limitats per les condicions de l'estrès hídric i la disponibilitat de nutrients *(confiança baixa). {3.2.2.1}.*

3.2.1.4 Els extrems climàtics, com l'estrès tèrmic, les sequeres i les inundacions, poden provocar pèrdues/limitacions del rendiment dels cultius, reduir la seva qualitat i tenir impactes sobre el bestiar *(confiança alta) {3.2.1.4}*. Aquests episodis també poden provocar canvis socioeconòmics i paisatgístics a llarg termini *(confiança mitjana). {3.2.1.4}.*

3.2.1.5 L'augment del nivell del mar probablement afectarà el sector agrícola, per un impacte directe o la pèrdua de les zones agrícoles a les zones costaneres (per exemple, a Egipte), juntament amb un triple augment de la salinitat de l'aigua de reg i del sòl i la retenció de sediments que no arriben a la costa *(confiança alta). {3.2.2.1}.*

3.2.1.6 Les plagues i patògens nous i/o reemergents poden contribuir a pèrdues superiors a les estimades en el sector agrícola. La qualitat i la seguretat alimentàries també es poden veure afectades per fongs patògens micotoxigènics i nivells més elevats de contaminació *(confiança mitjana). {3.2.2.1}.*

3.2.1.7 Els desembarcaments totals procedents de les pesqueres mediterrànies ha disminuït un 28% entre 1994 i 2017 *{3.2.1.3, Figura 3.22}*. De cara al 2050 és probable que l'escalfament, l'acidificació i la contaminació de l'aigua redueixin la productivitat marina, afectin la distribució de les espècies i desencadenin l'extinció local de més del 20% dels peixos i invertebrats marins explotats *(confiança alta). {3.2.2.2}.*

3.2.1.8 Les pertorbacions en els mercats mundials de productes agrícoles i marins, probablement causades per canvis ambientals en altres llocs, poden agreujar els efectes locals del canvi climàtic, sobretot perquè la majoria dels països mediterranis són importadors nets de cereals i farratge/aliments *(confiança alta). {3.2.1.5}.*

3.2.2 L'adaptació al canvi ambiental serà de gran importància per limitar i compensar parcialment els efectes del canvi climàtic sobre el sector alimentari *(confiança alta).*

3.2.2.1 Les pèrdues de rendiment previstes en la majoria dels cultius es poden reduir mitjançant estratègies d'adaptació específiques, com ara la diversificació de cultius, l'adaptació del calendari de cultius i l'ús de noves varietats adaptades a les condicions climàtiques en evolució. Les estratègies basades en un augment del reg tindran una aplicabilitat limitada a la regió. Per tant, la producció adaptada de cultius com el blat de moro dependrà de varietats més resistents a les sequeres *(confiança mitjana). {3.2.3.1}.*

3.2.2.2 Les estratègies d'adaptació reeixides es basen en la combinació de diferents plantejaments, és a dir, en les pràctiques agrícoles (per exemple, varietats, patrons de rotació, diversitat de cultius, agroforesteria) i en la gestió agrícola (per exemple, diversificació d'ingressos, modificació de les pràctiques de reg). Els serveis climàtics sectorials codissenyats poden ajudar a reduir els riscos relacionats amb condicions i extrems climàtics desfavorables *(confiança mitjana). {3.2.3.1}.*

3.2.3 El sistema de producció alimentària terrestre té la capacitat de contribuir a les estratègies de mitigació dels gasos amb efecte d'hivernacle mitjançant l'optimització de la fertilització nitrogenada, una millor gestió de l'aigua, un millor emmagatzematge del carboni orgànic del sòl i el segrest de carboni, la gestió dels residus de les collites i els subproductes de l'agroindústria *(confiança alta). {3.2.3.2}.*

3.2.3.1 Les emissions de N_2O en els ecosistemes agrícoles mediterranis es poden mitigar potencialment entre un 30 i un 50% mitjançant una fertilització ajustada (taxa i calendari). La substitució del nitrogen mineral per la fertilització orgànica proporciona al sòl i als cultius no només nitrogen, fòsfor, potassi i micronutrients, sinó que també millora el carboni orgànic quan s'utilitzen fertilitzants sòlids (és a dir, adob sòlid, compost, etc.), fet que seria beneficiós en molts sòls mediterranis amb baix contingut de carboni orgànic *(confiança mitjana). {3.2.3.2}.*

3.2.3.2 Les tècniques de reg optimitzades poden disminuir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle procedents de les regions mediterrànies en cultius perennes i sistemes de cultiu intensiu d'hortalisses en sòls d'arrossars (gestió del nivell freàtic) *(confiança mitjana). {3.2.3.2}.*

3.2.3.3 El contingut de carboni orgànic del sòl a les terres de cultiu mediterrànies és sensible als canvis de gestió, com ara les esmenes orgàniques, les cobertes vegetals i la llaurada mínima. La restauració del sòls (com la proposada per la iniciativa "4 ‰" llençada l'any 2015 per França durant la COP21 de la CMNUCC), té un gran potencial per millorar l'emmagatzematge de carboni orgànic al sòl. Els fertilitzants orgànics, la reducció del conreu i la retenció dels residus són pràctiques efectives en sistemes herbacis. Els sistemes llenyosos, on el potencial d'emmagatzematge de carboni és més elevat, es poden beneficiar del manteniment d'una coberta del sòl i de l'ús de subproductes de l'agro-indústria, com els residus compostats dels molins d'olives, en tant que font de matèria orgànica *(confiança mitjana). {3.2.3.3}*.

3.3 Energia

3.3.1 Del 1980 al 2016, el consum d'energia primària a la conca mediterrània va augmentar de manera constant aproximadament 1,7% any^{-1}, principalment a causa del canvi de les condicions demogràfiques, socioeconòmiques (estil de vida i consum) i climàtiques *(confiança alta). {3.3.2.1: Figura 3.25}*.

3.3.1.1 El nivell actual d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a la Mediterrània és d'aproximadament el 6% de les emissions globals, prop del seu percentatge de població mundial. Els acords internacionals sobre política climàtica exigeixen una transició energètica accelerada en els països d'aquesta regió per permetre un desenvolupament segur, sostenible i inclusiu. *{3.3.1}*.

3.3.1.2 La contribució del petroli a la producció energètica s'ha mantingut estable entre 1995 i 2016, mentre que la del carbó ha disminuït gradualment. La producció d'energia primària a partir de gas natural s'ha duplicat, mentre que la contribució de l'energia nuclear i de les fonts d'energia renovable ha augmentat al voltant d'un 40% *(confiança alta). {3.3.2.1, Figura 3.28}*.

3.3.1.3 Tot i que els països de la riba nord avancen cap a aquesta transició diversificant gradualment la seva combinació energètica, millorant l'eficiència energètica i augmentant la quota d'energies renovables, alguns països de les ribes est i sud s'han quedat enrere en aquest desenvolupament malgrat les inversions recents *(confiança alta). {3.3.3.2}*.

3.3.2 Les trajectòries previstes per a la demanda energètica durant les properes dècades a la conca mediterrània difereixen significativament entre els països de la riba nord i la riba est/sud *(confiança alta). {3.3.3.2}*.

3.3.2.1 La demanda energètica al nord ha disminuït un 8% des del 2010, a causa d'un creixement demogràfic moderat, un augment de l'eficiència i una economia estable, i s'espera que continuï disminuint. El 2040, la demanda energètica al nord de la Mediterrània seria un 22%, un 10% i un 23% inferior als nivells del 2015, per a tres escenaris de política energètica ("transició" - TS, "referència" - RS i "proactiu" - PS), respectivament *(confiança mitjana). {3.3.3.2}*.

3.3.2.2 Els països del sud de la Mediterrània han experimentat un creixement econòmic i poblacional sostingut durant les darreres dècades. Es preveu, doncs, que la demanda energètica continuï augmentant i arribi al 55% (TS), al 118% (RS) i al 72% (PS) el 2040 en comparació amb el 2005 *(confiança mitjana). {3.3.3.2}*.

3.3.3 Es preveu que el canvi climàtic a la Mediterrània afecti la producció energètica (a causa d'impactes sobre les infraestructures) i l'ús de l'energia (per la disminució de la demanda de calefacció i l'augment de les necessitats de refrigeració). *{3.3.2.3}*.

3.3.3.1 Es projecten pèrdues en la generació energètica a causa de l'escalfament a la regió, amb un impacte marginal només si l'escalfament global no supera els 2 °C (pèrdues < 5%), però amb un ràpid deteriorament si se superen els 2 °C (pèrdues > 5% que poden arribar al 10% en ubicacions específiques) *(confiança baixa). {3.3.3.5}*.

3.3.3.2 S'espera que la capacitat utilitzable d'energia hidroelèctrica i termoelèctrica tradicional disminueixi per la reducció del cabal dels cursos d'aigua i l'augment de la temperatura de l'aigua, la qual cosa comporta una disminució del 2,5 al 7% de l'energia hidroelèctrica i del 10 al 15% de l'energia termoelèctrica de cara al 2050 (els rangs indiquen estimacions pels escenaris RCP 2.6 versus RCP 8.5 en relació al període 1971-2000) *(confiança alta). {3.3.3.5}*.

3.3.3.3 La variabilitat climàtica i meteor-

ològica, així com els episodis extrems, causen efectes significatius sobre la disponibilitat i la magnitud de la generació d'energia renovable. Amb l'augment de la quota d'energies renovables, el sistema de transmissió elèctrica estarà més exposat a les variacions meteorològiques i es pot veure amenaçat per condicions meteorològiques específiques que normalment no es consideren com extrems *(confiança mitjana). {3.3.2.3}.*

3.3.3.4 Amb l'escalfament, tots els països mediterranis experimentaran un augment net en la demanda energètica per a refrigeració. El canvi de la càrrega elèctrica màxima diària mitjana entre 2006-2012 i 2080-2099 en l'escenari de canvi climàtic RCP 4.5 és de fins al 4-6% (Balcans) i de fins al 8-10% segons l'escenari RCP 8.5 (Balcans, Espanya, Portugal) *(confiança alta). {3.3.3.6, Figura 3.50}.*

3.3.4 La conca mediterrània té un potencial considerable per a la producció addicional d'energia renovable, tant a terra com al mar. S'hi inclouen l'energia eòlica, solar, hidroelèctrica, geotèrmica i la bioenergia, com també la generació energètica per ones i corrents *(confiança alta) {3.3.2.2}*. També hi ha potencial per obtenir elevats guanys en eficiència energètica *(confiança alta). {3.3.3.2}.*

3.3.4.1 L'energia tèrmica procedent de la biomassa (principalment restes de la fusta i residus) supera actualment l'ús de la resta d'energies renovables, principalment per a la producció de calor o combustible (menys per a electricitat). La producció global d'energia procedent de biomassa sòlida és actualment d'1,56 PW, variant considerablement entre països i concentrada principalment a la riba nord. La producció de llenya ha augmentat al voltant d'un 90% al nord d'Àfrica durant els darrers 60 anys i recentment ha tornat al nivell dels anys 60 al sud d'Europa, després d'una reducció important entre 1973 i 2009 *(confiança mitjana). {3.3.2.2}.*

3.3.4.2 Tot i que es preveu que els combustibles fòssils continuïn sent el component dominant de la combinació energètica fins al 2040, les energies renovables superaran el gas natural i el carbó i esdevindran la segona font d'energia més utilitzada a la conca mediterrània. El 2040, la quota d'energies renovables es triplicaria per assolir el 27% al TS, el 13% al RS i el 24% al PS (escenaris de "transició" - TS, "referència" - RS i "proactiu" - PS) *(confiança alta). {3.3.3.3}.*

3.3.4.3 Entre les diverses tecnologies d'energies renovables, es preveu que la solar creixi al ritme més ràpid a ambdues subregions. L'ús final de l'energia solar tèrmica, en particular els escalfadors solars d'aigua, té un gran potencial al sud i és eficient amb un bon retorn de la inversió *(confiança mitjana). {3.3.3.3}.*

3.3.4.4 El potencial d'augment de l'eficiència energètica és important a la conca mediterrània, especialment al sud *(confiança alta)*. Globalment, la intensitat energètica està disminuint a la regió, principalment pels canvis en el sector de la construcció, la indústria i el transport *(confiança alta). {3.3.3.2}.*

3.3.5 Millorant encara més l'eficiència energètica i desplegant les energies renovables a gran escala, tota la regió mediterrània pot reduir les tensions sobre la seguretat energètica dels països importadors, millorar les oportunitats dels països exportadors i reduir els costos energètics i els danys ambientals a tota la regió. Emprendre un procés de transició energètica també ajudarà a millorar el benestar social a la regió i contribuirà a la creació d'ocupació, entre altres externalitats positives *(confiança mitjana). {3.3.3}.*

3.3.5.1 Tenint en compte el desenvolupament socioeconòmic i el canvi climàtic, es preveu una bretxa important entre l'oferta i la demanda d'energia, especialment als països de les ribes sud i est. Aquest repte es pot afrontar amb una ràpida reestructuració del sector energètic i, sobretot, amb una major integració accelerada de les energies renovables *(confiança mitjana). {3.3.4.2}.*

3.3.5.2 Els avantatges i les mesures de la transició energètica inclouen: (i) la reducció dràstica de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle per càpita, (ii) el retorn de la inversió en energies renovables, que pot suposar un estalvi de fins al 54% en costos energètics en funció del país, i (iii) l'establiment d'un mercat de comerç d'emissions de CO_2 que proporcionarà incentius econòmics per a les inversions en energies renovables *(confiança mitjana). {3.3.4.2}.*

3.3.5.3 Tot i els índexs d'electrificació de gairebé el 100% als països de les ribes sud i est, les dinàmiques energètiques d'aquests països són àmpliament insostenible a llarg termini, com a resultat d'un mercat elèctric molt subvencionat (amb algunes excepcions, com per exemple Turquia) que duu a una assignació sistèmica inadequada dels recursos, del creixement de la població, de la creixent urbanització, dels canvis socioeconòmics previstos a la regió i de l'escalfament global *(confiança alta). {3.3.4.3}.*

3.3.5.4 Pot ser necessaris un canvi en les polítiques energètiques nacionals, incloent-hi la reforma dels mecanismes de fixació de preus de l'energia, i/o la introducció d'incentius fiscals i reguladors en alguns països de les ribes sud i est per reduir el desavantatge de les energies renovables en termes de costos en comparació amb els combustibles fòssils *(confiança mitjana). {3.3.4.2}.*

3.3.5.5 La cooperació i la integració regionals del mercat energètic són necessàries per potenciar una mitigació del canvi climàtic cost-efectiva. *{3.3.4.5}*. Les normatives transfrontereres requereixen la convergència de les normatives nacionals per permetre que les interconnexions funcionin de manera eficaç. La regulació de les inversions requereix dissenyar i desenvolupar infraestructures que seran necessàries per promoure les complementarietats i els estàndards tècnics internacionals *(confiança alta). {3.3.4.5}.*

3.3.6 Les illes mediterrànies experimenten amenaces, reptes i oportunitats específics en el context del canvi global i la transició energètica. Les singularitats geogràfiques i socioeconòmiques de les illes mediterrànies exerceixen una pressió addicional sobre l'aigua i l'energia, la qual cosa provoca l'esgotament dels recursos i la degradació ambiental i amenaça el desenvolupament sostenible, especialment durant la temporada alta de turisme, quan la població es duplica en algunes d'aquestes illes *(confiança alta). {Quadre 3.3.2}.*

3.3.6.1 A la majoria de les illes, la demanda energètica augmentarà a causa de les tendències socioeconòmiques, incloent-hi el turisme, però també a causa de l'augment previst en l'ús de tècniques de dessalinització d'alta intensitat energètica *(confiança mitjana). {Quadre 3.3.2}.*

3.3.6.2 La millora de l'energia hidràulica és limitada a la majoria de les illes mediterrànies, però hi ha un potencial important per a la generació d'energia eòlica i d'hidrogen *(confiança mitjana). {Quadre 3.3.2}.*

4 - Ecosistemes

4.1 Ecosistemes marins

4.1.1 Els ecosistemes marins mediterranis són únics pel seu elevat nombre d'espècies endèmiques, però també són molt vulnerables a les pressions locals i globals, incloent-hi el canvi ambiental. *{4.1.1.1}.*

4.1.1.1 La mar Mediterrània representa la proporció més alta d'hàbitats marins amenaçats a Europa (32%, 15 hàbitats), amb un 21% considerats com a vulnerables i un 11% en perill. Aquesta amenaça inclou diversos hàbitats valuosos i únics (per exemple les praderies marines i els coral·lígens), els quals sostenen un extens repositori de biodiversitat. Tot i cobrir només el 0,82% de la superfície oceànica del planeta, la mar Mediterrània acull el 18% de totes les espècies marines conegudes *(confiança alta). {4.1.1.1}.*

4.1.1.2 Al llarg de les escales temporals mil·lenàries, la productivitat de la generalment oligotròfica mar Mediterrània ha respost ràpidament als canvis a curt i llarg termini en l'aportació de nutrients, ja sigui dels rius, del vent o de l'activitat d'aflorament. Tot això modifica els ecosistemes bentònics-pelàgics en estendre's a tota la cadena alimentària *(confiança alta). {4.1.1.2}.*

4.1.1.3 Les espècies tropicals no autòctones s'estenen per la Mediterrània a través de les tendències actuals d'escalfament, la qual cosa provoca una "tropicalització" de la fauna i la flora marines *(confiança mitjana). {4.1.1.1}.*

4.1.1.4 L'acidificació de les aigües mediterrànies probablement afectarà la cadena tròfica marina, des dels seus productors primaris (coccolitòfors i foraminífers) fins als coralls i les algues vermelles coral·lines *(confiança mitjana). {4.1.1.1}.*

4.1.1.5 El canvi climàtic i les activitats humanes directes afecten la integritat dels ecosistemes marins en pertorbar l'ecologia del plàncton, augmentar els brots de meduses, reduir les poblacions de peixos i, de forma més general, provocar canvis en la fisiologia, el creixement, la reproducció, la selecció i el comportament dels organismes marins *(confiança mitjana). {4.1.1.1}.*

4.1.2 La combinació dels diversos factors climàtics en curs del canvi ambiental (per exemple, l'escalfament de la mar, l'acidificació de l'oceà i l'augment del nivell de la mar) té nombrosos efectes detectables sobre els organismes marins, que actuen a escala individual, poblacional i ecosistèmica. Els impactes previstos en el futur inclouen importants reorganitzacions de la distribució de la biota, la pèrdua d'espècies, la

disminució de la productivitat marina, l'augment de les espècies no autòctones i l'extinció potencial d'espècies *(confiança mitjana) (Figura SPM.6). {4.1.2.1}.*

4.1.2.1 Les projeccions per a escenaris d'altes emissions mostren que els conjunts endèmics es modificaran el 2041-2060 i que d'entre les 75 espècies endèmiques de peixos mediterranis, 31 probablement ampliaran la seva àrea geogràfica, mentre que 44 probablement la reduiran *(confiança mitjana).*

4.1.2.2 És probable que es produeixin alteracions d'hàbitats naturals d'espècies comercialment valuoses, la qual cosa repercutirà en els serveis dels ecosistemes marins, com el turisme, la pesca, la regulació climàtica, la protecció costanera i, en última instància, la salut humana *(confiança mitjana).*

4.1.2.3 En general, les espècies pelàgiques petites i les espècies termòfiles i/o exòtiques de mida més petita i amb nivells tròfics baixos es podrien beneficiar del canvi ambiental. Les espècies de grans dimensions, sovint amb interès comercial, poden veure reduïdes les condicions de supervivència *(confiança mitjana). {4.1.2.1}.*

4.1.3 S'han de posar en marxa estratègies d'adaptació per reduir els efectes del canvi ambiental en els ecosistemes marins, juntament amb polítiques i accions de mitigació del clima i de reducció de la contaminació. *{4.1.3.4}.*

4.1.3.1 A causa de la diversitat de respostes de la comunitat marina al canvi climàtic i altres factors d'estrès en diferents subconques, cal una cobertura de vigilància més àmplia per millorar el coneixement dels diferents processos d'adaptació que caracteritzen i s'adapten millor a cada zona *(confiança alta). {4.1.3.1}.*

4.1.3.2 Totes les mesures que milloren la salut, la resiliència o la biodiversitat dels ecosistemes marins poden retardar i reduir els efectes adversos dels motors climàtics. Aquestes mesures inclouen pràctiques de pesca més sostenibles, la reducció de la contaminació produïda per l'activitat agrícola, el turisme sostenible i una gestió més eficaç dels residus *(confiança alta). {4.1.3.4}.*

4.1.3.3 Les àrees marines protegides poden proporcionar una "assegurança" per a la biodiversitat si se situen en ubicacions amb una vulnerabilitat limitada a l'acidificació de l'oceà i al canvi climàtic *(confiança mitjana) {4.1.3.4}*. Tot i que les àrees marines protegides no poden aturar el canvi climàtic i les seves conseqüències, com ara l'acidificació de l'oceà, són una eina important per millorar la resiliència i la capacitat d'adaptació dels ecosistemes *(confiança alta). {4.1.3.2}.*

4.1.3.4 El desenvolupament d'accions de gestió pràctiques que tinguin en compte la singularitat de cada espècie i la seva resposta als diferents factors és crucial per augmentar-ne la resiliència i la plasticitat en el context del canvi climàtic *(confiança alta). {4.1.3.3}.*

4.2 Ecosistemes costaners

4.2.1 La zona costanera, és a dir, la zona on la interacció entre els sistemes marins i la terra domina els sistemes ecològics i de recursos, és un focus de riscos, especialment en la regió MENA *(confiança alta). {4.2.1.1}.*

4.2.1.1 Les alteracions dels règims ecosistèmics costaners (llacunes, deltes, maresmes salades, sistemes dunars, etc.) a causa del canvi climàtic i les activitats humanes afecten el flux de nutrients a la mar i la quantitat, el moment i la composició de les floracions de plàncton; també augmenten considerablement el nombre i la freqüència dels brots de meduses i poden tenir efectes negatius sobre la pesca *(confiança alta). {4.2.1.1}.*

4.2.1.2 A més d'acollir una àmplia diversitat d'espècies de flora i fauna silvestres, els ecosistemes costaners també s'utilitzen sovint com a plataformes d'aqüicultura (és a dir, cultius de peixos, mariscs, etc.), i les pressions que s'hi exerceixen poden tenir conseqüències significatives en els seus usos *(confiança mitjana). {4.2.1.1}.*

4.2.1.3 Les extensions de praderies marines de la mar Mediterrània cobreixen entre 1,35 i 5 milions d'hectàrees, entre el 5 i el 17% de l'hàbitat mundial de praderies marines. La taxa actual de pèrdua de praderies marines és d'aproximadament un 5% a la Mediterrània. Fins i tot a la resta de praderies de posidònia, gairebé la meitat de les ubicacions examinades han patit pèrdues de densitat neta superiors al 20% en 10 anys *(confiança mitjana). {4.2.1.1}.*

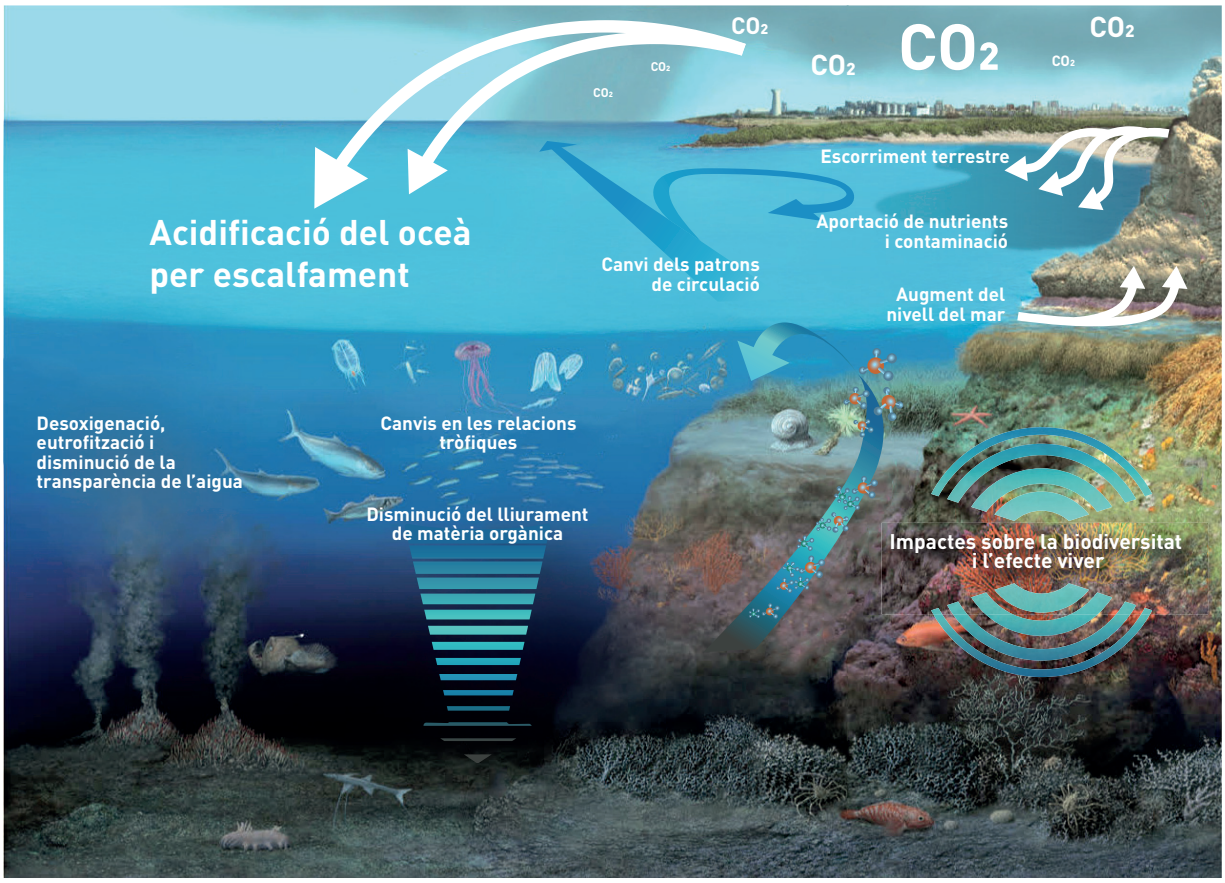

Figura SPM.6 | Motors del canvi climàtic que poden afectar el pèlag i el bentos marins a la mar Mediterrània.

4.2.1.4 La ràpida difusió d'espècies de peixos no autòctons representa un greu problema per a les xarxes tròfiques i les pesqueres a les zones costaneres, a causa de l'extinció local d'espècies que són preses d'aquests peixos generalistes *(confiança alta). {4.2.1.1}.*

4.2.2 En el futur, es preveu que el canvi ambiental - especialment l'escalfament, la disminució de la reposició de nutrients i l'acidificació de l'oceà- causin canvis en les comunitats de plàncton a diferents nivells, des de la fenologia i la biomassa fins a l'estructura comunitària (confiança mitjana) *{4.2.2.1}*. També es preveuen efectes negatius sobre els peixos, els coralls i les praderies marines, alhora que es preveu que les espècies no autòctones en surtin afavorides *(confiança mitjana). {4.2.2.1}.*

4.2.2.1 L'augment del nivell de la mar afecta els aiguamolls i els estuaris costaners, mentre que la reducció de les precipitacions i les sequeres prolongades reduiran la descàrrega d'aigua i el flux de sediments dels rius i captacions mediterrànies. És probable que les costes mòbils retrocedeixin o desapareguin pels efectes de l'erosió deguda a l'augment accelerat del nivell de la mar. Les espècies menys mòbils seran les més afectades *(confiança mitjana). {4.2.1.1; 4.2.2.2}.*

4.2.2.2 Es preveu que les costes mediterrànies pateixin pertorbacions encara més greus a causa de la urbanització intensiva i altres usos del sòl, que podrien empitjorar a mesura que disminueixi la disponibilitat de sòl i continuï el creixement de la població. En el futur, les tempestes i les inundacions costaneres, probablement més freqüents i intenses, tindran efectes adversos sobre l'equilibri ecològic, com també sobre la salut i el benestar de les persones, particularment a les ciutats costaneres mediterrànies *(confiança mitjana). {4.2.2.3}.*

4.2.3 El desenvolupament de plantejaments més integrats recolzaria les polítiques d'adaptació a tot el Mediterrani, la qual cosa implicaria una gestió basada en l'ecosistema de les zones costaneres i identificaria sinergies i conflictes, alhora que integraria el coneixement i les institucions locals. *{4.2.3.6}.*

4.2.3.1 Les polítiques d'adaptació adequades inclouen (i) reduir la contaminació que prové de l'escorriment, tant procedent de l'agricultura com

de la indústria i la gestió de residus, (ii) definir polítiques per limitar o prevenir l'acidificació i (iii) traslladar les operacions d'aqüicultura a zones protegides dels nivells crítics d'acidificació *(confiança alta). {4.2.3.1}*.

4.2.3.2 La Detecció primerenca i la Resposta Ràpida han estat reconegudes com un aspecte clau per gestionar les espècies no autòctones. L'existència de campanyes eficients de sensibilització pública que difonguin informació a les comunitats locals pot ajudar a detectar ràpidament espècies no autòctones no desitjades, juntament amb la formalització de sistemes d'alerta precoç *(confiança mitjana). {4.2.3.3}*.

4.3 Ecosistemes terrestres

4.3.1 Els canvis en la biodiversitat terrestre a la conca mediterrània durant els darrers 40 anys s'han produït amb més rapidesa i extensió que a la majoria de les altres regions del món. La urbanització i la pèrdua de pastures són factors clau en la degradació dels ecosistemes a tota la regió. Des del 1990, l'abandonament agrícola ha provocat un augment general de la superfície boscosa del 0,67% any^{-1} a tota la conca, amb variacions significatives entre les costes nord i sud de la Mediterrània. *{4.3.1.2}*.

4.3.1.1 Des de l'any 1980, els canvis en la biodiversitat s'han produït amb més rapidesa i extensió que abans en diferents grups d'espècies i hàbitats mediterranis. La pèrdua d'espècies està marcada per una tendència general d'homogeneïtzació (pèrdua d'espècies vulnerables i rares) registrada en diversos grups d'espècies, i també per una simplificació general de les interaccions biòtiques (pèrdua de relacions especialitzades) *(confiança alta) {4.3.1.2}*.

4.3.1.2 A totes les regions muntanyenques mediterrànies, les espècies subalpines es mouen a cotes més altes sempre que és possible *(confiança mitjana). {4.3.1.2}*.

4.3.1.3 Gairebé tots els països de la subregió nord han experimentat un augment de la superfície forestal a causa del descens de l'agricultura extensiva i dels sistemes agropastorals, amb taxes al voltant de l'1% any^{-1} a Itàlia, França i Espanya. A les zones més meridionals, els ecosistemes seminaturals tenen més risc de fragmentació o desaparició a causa de la pressió humana derivada del desboscament i el cultiu, la sobreexplotació de llenya i la sobrepastura *(confiança alta). {4.3.1.2}*.

4.3.1.4 La biodiversitat dels sistemes agrícoles ha disminuït considerablement des de principis dels anys 50 a causa de la intensificació de l'agricultura, la qual cosa ha provocat un augment dels ecosistemes agrícoles altament modificats i dels paisatges agrícoles simplificats *(confiança alta)*. Les pràctiques agrícoles tradicionals i extensives, incloent-hi les pràctiques agroecològiques, ajuden en general a mantenir alts nivells de biodiversitat *(confiança mitjana). {4.3.1.2}*.

4.3.1.5 Durant les darreres cinc dècades, la producció agrícola s'ha vist cada vegada més afectada per la pèrdua de pol·linitzadors, i el nombre de cultius que requereixen la intervenció de pol·linitzadors s'ha multiplicat per tres *(confiança mitjana). {4.3.1.2}*.

4.3.1.6 Les zones seques mediterrànies tenen un valor significatiu i específic en termes de biodiversitat, i la majoria de plantes i animals estan molt adaptats a condicions d'escassetat d'aigua. *{4.3.1.2}*. Les zones seques de l'Europa mediterrània experimenten un augment general del percentatge de superfície àrida com a resposta al canvi climàtic i l'abandonament massiu de terres. Gairebé el 15% del domini mediterrani humit ha estat substituït per una zona més seca des de la dècada de 1960, mentre que la zona seca s'ha mantingut estable *(confiança mitjana). {4.3.1.2}*.

4.3.1.7 Els ecosistemes d'aigua dolça ofereixen molts serveis ecosistèmics importants (per exemple el subministrament d'aigua potable, per a l'agricultura i per a la indústria, la purificació d'aigua, el control de l'erosió, l'esbarjo, el turisme i la mitigació d'inundacions) *{4.3.1.2: ecosistemes d'aigua dolça}*. El 48% dels aiguamolls mediterranis es van perdre entre el 1970 i el 2013, i el 36% dels animals dependents de les zones humides de la Mediterrània es van veure amenaçats d'extinció *(confiança alta). {4.3.1.2}*.

4.3.2 Es preveu que el clima més sec i l'augment de la pressió humana causin efectes significatius sobre la biodiversitat terrestre, la productivitat forestal, la superfície cremada, els ecosistemes d'aigua dolça i els sistemes agrícoles durant el segle XXI *(confiança mitjana). {4.3.2}*.

4.3.2.1 Havent considerat tots els factors, és probable que una reducció general de la productivitat forestal a mitjà i llarg termini s'associï a una mortalitat i un decandiment més elevats, sobretot per a les espècies o poblacions que creixen en entorns amb escassetat d'aigua, les quals constitueixen la majoria dels boscos mediterranis *(confiança mitjana). {4.3.2.1}.*

4.3.2.2 Es preveu un augment dels incendis forestals i, per tant, de la superfície cremada a l'Europa mediterrània en la majoria d'escenaris d'escalfament global. La superfície cremada podria augmentar a tota la regió fins a un 40% en un escalfament d'1,5 °C i fins a un 100% respecte dels nivells actuals en un escalfament de 3 °C al final del segle XXI *(confiança alta). {4.3.2.1}.*

4.3.2.3 La majoria de zones seques de la Mediterrània probablement es tornaran més seques i es preveu que la seva extensió augmenti a tota la regió. Les projeccions d'escalfament global d'1,5 °C, 2 °C i 4 °C per sobre dels nivells preindustrials corresponen a un augment de les zones seques del 12%, 20% i 41%, respectivament *(confiança mitjana) (Figura SPM.7). {4.3.2.3}.*

4.3.2.4 Per als sistemes d'aigua dolça, les projeccions suggereixen una disminució de la connectivitat hidrològica, una major concentració de contaminants durant les sequeres, canvis en les comunitats biològiques com a conseqüència de condicions ambientals més dures i una disminució dels processos biològics com la captació de nutrients, la producció primària o la descomposició. L'augment de la pressió exercida pels usuaris sobre els recursos hídrics limitats probablement agreujarà els impactes sobre els ecosistemes fluvials *(confiança mitjana). {4.3.2.5}.*

4.3.3 Per a la majoria d'ecosistemes, existeixen opcions de gestió que poden millorar la resiliència davant els canvis ambientals. *{4.3.3}.*

4.3.3.1 La promoció de la "connectivitat climàticament intel·ligent" mitjançant la permeabilitat dels paisatges i la conservació o la creació de corredors de dispersió i xarxes d'hàbitats poden facilitar la migració ascendent d'espècies de les terres baixes a les muntanyes per tal d'adaptar-se a les noves condicions del canvi climàtic *(confiança mitjana). {4.3.3.2}.*

4.3.3.2 La promoció d'una gestió forestal més adequada tenint en compte les condicions locals i les previsions futures pot millorar l'adaptació dels boscos mediterranis a climes més càlids (per exemple, masses forestals d'espècies mixtes, aclarida, gestió del sotabosc). La gestió de l'heterogeneïtat espacial en els paisatges pot ajudar a reduir l'extensió dels incendis durant l'escalfament climàtic *(confiança baixa). {4.3.3.1}.*

4.3.3.3 La conservació de la variabilitat del cabal natural dels rius i rieres mediterranis i de les àmplies zones riberenques, juntament amb la reducció de la demanda d'aigua, pot ajudar a adaptar els ecosistemes d'aigua dolça als canvis ambientals futurs *(confiança mitjana). {4.3.3.5}.*

5 - Societat

5.1 Desenvolupament

5.1.1 Per a aquest informe, el desenvolupament sostenible pretén satisfer les necessitats de les generacions actuals i futures, utilitzant els recursos naturals de manera que es preservin i se sustentin, i garantir-hi un accés equitatiu en el present i el futur. Si cal evitar la pèrdua de benestar per a les generacions futures, les estratègies de sostenibilitat hauran de millorar al mateix temps el benestar i la sostenibilitat ambiental. *{5.1.1.1}.*

5.1.2 A causa del creixent impacte del canvi climàtic sobre la població, la resposta institucional és cada vegada més necessària a escala local, nacional i internacional. Això significa mitigar, adaptar i regular l'acció de les empreses i les corporacions multinacionals i tenir en compte les qüestions relacionades amb els drets humans. *{5.1.1.2}.*

5.1.2.1 És necessària una infraestructura a prova del clima a tota la regió mediterrània per aguantar els efectes del canvi climàtic actuals i futurs en les properes dècades. Les inversions en recerca i desenvolupament redueixen considerablement els costos d'adaptació *(confiança alta). {5.1.1.3}.*

5.1.2.2 El Mediterrani té una història rica, així com paisatges naturals i culturals excepcionals, que van atreure més de 360 milions de turistes el 2017. En els darrers 20 anys, la contribució del sector turístic al producte interior brut ha augmentat de manera constant un 60% als països mediterranis. El canvi climàtic probablement afectarà el confort tèrmic dels turistes durant la

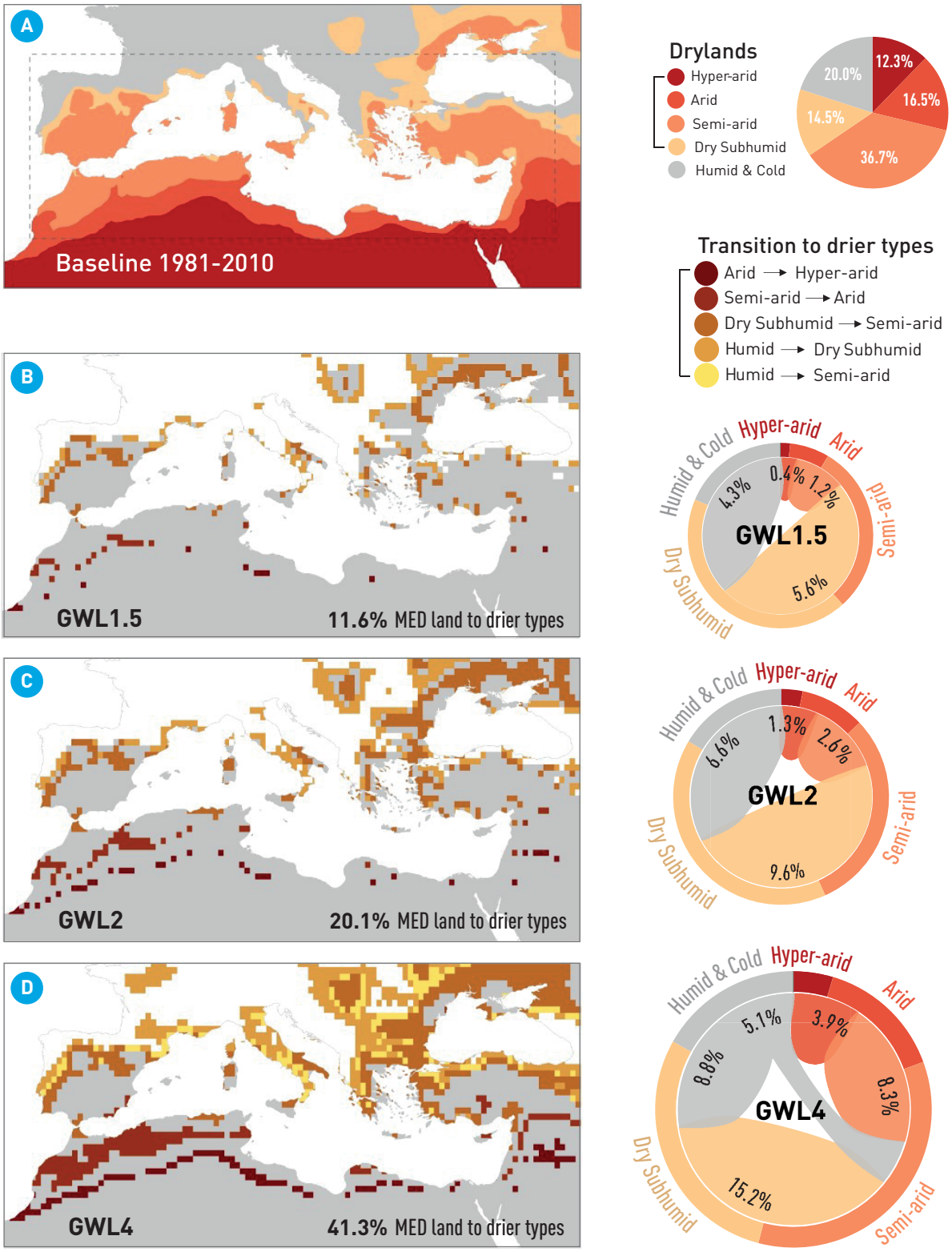

Figura SPM.7 | Distribució dels terrenys i els seus subtipus a partir d'observacions del període 1981-2010. La cobertura superficial dels terrenys secs per subtipus s'estima dins dels límits de la regió mediterrània SREX (línia discontínua). (b, c, d) Distribució de les transicions previstes dels terrenys secs per als tres nivells d'escalfament global (GWL: +1,5 °C, +2 °C i +4 °C per sobre dels nivells preindustrials), en relació amb el període de referència. Les zones ombrejades en gris de (b), (c) i (d) són terrenys secs del període de referència. Els diagrames de cordes indiquen l'extensió de l'àrea de les transicions previstes en cada subtipus de terreny sec per a cada GWL (proporcional a l'extensió total del terreny que canvia a tipus més secs) *(vegeu 4.3.2.4, Figura 4.15)*.

temporada alta. És probable que l'augment del nivell de la mar afecti les platges i el patrimoni cultural *(confiança alta) {5.1.1.3}*.

5.1.2.3 Una part important del turisme mediterrani s'orienta cap a activitats a l'aire lliure que, si no es mitiguen, corren el risc de degradar encara més els recursos naturals, incloent-hi la disponibilitat d'aigua dolça *(confiança alta). {5.1.1.3}*.

5.1.2.4 El turisme mediterrani té un paper important en l'ocupació a tota la regió i té la capacitat de ser més resistent al canvi climàtic que el conjunt de l'economia. El turisme sostenible pot garantir un índex d'ocupació important i contribuir a compensar l'impacte econòmic negatiu del canvi climàtic *(confiança mitjana). {5.1.1.3}*.

5.1.3 La pobresa, les desigualtats i els desequilibris de gènere es relacionen directament i indirecta amb l'assoliment del desenvolupament sostenible als països mediterranis. La presència d'aquests desequilibris, tant relatius com absoluts, dificulta el desenvolupament econòmic i impedeix de facto que parts de la societat es beneficiïn d'un nivell de vida més elevat. *{5.1.1.3}*.

5.1.3.1 La pèrdua per al desenvolupament humà a causa de la desigualtat en els darrers anys (2010 a 2017) és sistemàticament més significativa als països del sud de la Mediterrània que als països del nord *(confiança alta). {5.1.1.3; Quadre 5.1.1}*.

5.1.3.2 Les desigualtats de gènere són significatives als països mediterranis i se situen entre la 18ª i la 159ª posició (de 164) en el rànquing global de l'Índex de Desenvolupament de Gènere *(confiança alta). {5.1.1.3; Quadre 5.1.2}*.

5.1.3.3 L'educació sobre el canvi climàtic significa la participació activa de la comunitat, especialment nens i joves com a agents del canvi, i una millor col·laboració entre els responsables de polítiques educatives i els investigadors per establir les bases de la política educativa i les accions sobre el coneixement i l'experiència científics *(confiança mitjana). {5.1.1.4}*.

5.1.4 És probable que les condicions climàtiques cada cop més extremes i la contaminació de la conca provoquin vulnerabilitats econòmiques i riscos de major intensitat que en altres regions europees. *{5.1.2}*.

5.1.4.1 A la Mediterrània oriental inundacions sobtades més intenses i recurrents amb una mortalitat més alta afecten directament l'agricultura, el comerç, el turisme i la indústria *(confiança mitjana). {5.1.2}*.

5.1.4.2 L'efecte de l'augment del nivell de la mar, juntament amb els canvis en les característiques de les tempestes, pot afectar greument les operacions portuàries, alentint les operacions comercials i els nivells de productivitat *(confiança mitjana). {5.1.2}*.

5.1.4.3 L'impacte econòmic sobre el turisme depèn del país i de l'estació. Es pot aconseguir certa adaptació a l'escalfament estenent les ofertes turístiques a la primavera i la tardor. De cara al 2100 les regions del nord de la Mediterrània podrien experimentar disminucions dels ingressos turístics provocades pel clima de fins a un -0,45% del producte interior brut anual *(confiança mitjana). {5.1.2}*.

5.1.4.4 Els costos econòmics causats per les sequeres (per exemple, sobre la seguretat alimentària) poden superar els causats per terratrèmols o inundacions *(confiança baixa). {secció 5.1.1.3}*.

5.1.5 L'èxit de les estratègies d'adaptació implicarà la consideració de les condicions climàtiques regionals específiques, en contextos sectorials, polítics i socioeconòmics, garantint el diàleg entre les parts interessades, mitjançant estructures cooperatives, la transferència de coneixement i el seguiment del progrés per donar suport a revisions periòdiques dels objectius de les polítiques i la inclusió de nova informació científica quan estigui disponible. *{5.1.3}*.

5.1.5.1 Les variants de creixement urbà sostenible representades per ciutats sostenibles, ciutats resilients, ciutats verdes o ciutats baixes en carboni ofereixen oportunitats per crear vies per al desenvolupament urbà transformador i sostenible *(confiança alta). {5.1.3.1}*.

5.1.5.2 Es poden desplegar instruments de control de la contaminació i de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle més sòlids. Els plantejaments institucionals poden facilitar la internalització de les externalitats. Els instruments de comandament i control poden tenir una acció sobre les entrades de producció, les sortides d'emissions, la ubicació o les tècniques de producció. Els instruments d'incentius econòmics (basats en el mercat) inclouen impostos, pagaments d'obligacions, permisos d'emissió, subvencions, etc. *{5.1.3.2, Taula 5.3}*.

5.2 Salut humana

5.2.1 El canvi ambiental ja ha provocat un ampli ventall d'efectes sobre la salut humana als països mediterranis i és probable que la majoria de les tendències continuïn. *{5.2.1.1}*.

5.2.1.1 Els efectes directes es relacionen amb l'exposició a esdeveniments extrems, com les onades de calor i els episodis de fred, les inundacions i les tempestes. La interacció amb els sistemes ambientals provoca efectes indirectes, com ara canvis en la disponibilitat i la qualitat de l'aigua, la disponibilitat i la qualitat dels aliments, l'augment de la contaminació atmosfèrica, incloent-hi la contaminació derivada dels incendis forestals, i canvis en els patrons de malalties transmeses per vectors, els aliments i l'aigua *(confiança alta). {5.2.1.1}*.

5.2.1.2 La vulnerabilitat de la població als efectes del canvi ambiental i climàtic està fortament influïda per la densitat de població, el nivell de desenvolupament econòmic, la disponibilitat d'aliments, el nivell i la distribució d'ingressos, les condicions ambientals locals, l'estat de salut preexistent i la qualitat i la disponibilitat de la sanitat pública *(confiança alta). {5.2.2}*.

5.2.1.3 Les poblacions vulnerables mediterrànies inclouen les persones grans, les persones pobres i les persones amb afeccions mèdiques preexistents o cròniques, les persones desplaçades, les dones embarassades i lactants. Les persones desfavorides per manca de recer, aigua neta, energia o aliments corren més risc pels esdeveniments extrems *(confiança alta). {5.2.2}*.

5.2.2 Les onades de calor són responsables d'altes taxes de mortalitat que causen desenes de milers de morts prematures, especialment a les grans ciutats i entre la gent gran. La morbiditat i la mortalitat relacionades amb la calor s'han reduït parcialment en els darrers anys gràcies a una protecció més eficient de les persones *(confiança alta) (Figura SPM.8). {5.2.3.1}*.

5.2.2.1 La majoria de les ciutats mediterrànies són compactes i densament poblades i han experimentat un fort impacte de temperatures extremadament altes sobre la seva població *(confiança mitjana). {5.2.3.1}*.

5.2.2.2 En les darreres dècades, les taxes de mortalitat degudes a l'estrès tèrmic s'han reduït mitjançant plans i sistemes d'alerta nacionals que han permès una major consciència de la població i, per tant, una disminució de l'exposició i del risc *(confiança alta). {5.2.3.1}*.

5.2.2.3 Es preveu que la població europea amb risc d'estrès tèrmic augmenti (un 4% anual) en els propers anys i pugui augmentar del 20 al 48% el 2050, segons les diferents combinacions d'escenaris socioeconòmics. La vulnerabilitat varia segons les regions i la regió mediterrània serà una de les més afectades. La mortalitat anual atribuïble a la calor a l'Europa mediterrània augmentarà en un factor d'1,8 i 2,6 en els nivells d'escalfament global moderat (RCP 4.5) o elevat (RCP 8.5), respectivament, a mitjan segle XXI, mentre que al final del segle l'increment serà d'un factor de 3 i 7, respectivament *(confiança alta). {5.2.5.2}*.

5.2.2.4 L'impacte de la calor sobre la mortalitat estarà més influïda per factors socioeconòmics causats pels efectes sobre la vulnerabilitat que per l'exposició a altes temperatures *(confiança mitjana). {5.2.5.2}*.

5.2.3 Tot i l'augment de la temperatura mitjana, és probable que les onades de fred no desapareguin *(confiança alta)*. El risc moderat relacionat amb el fred seguirà sent un risc relacionat amb la temperatura al llarg del segle XXI, en combinació amb els riscos causats per agents patògens *(confiança baixa). {5.2.5.3; 5.2.3.4}*.

5.2.4 Els canvis ambientals a la conca mediterrània probablement agreujaran els riscos de brots de malalties transmeses per vectors a la regió mediterrània, ja que el clima més càlid i el canvi de patrons de pluja (juntament amb la gestió del paisatge) poden crear entorns hospitalaris per a mosquits, paparres i altres tipus de vectors sensibles al clima, en particular els del virus del Nil occidental, el chikungunya i la leishmaniosi *(confiança mitjana). {5.2.3.3}*.

5.2.4.1 Les previsions per al 2025 mostren un risc elevat de malalties transmeses per vectors a la Mediterrània. De cara al 2050 s'espera que les zones d'alt risc del virus del Nil occidental creixin encara més i les estacions de transmissió s'estenguin de manera significativa *(confiança mitjana). {5.2.5.4}*.

5.2.4.2 Els canvis futurs en l'habitabilitat de la conca mediterrània per a patògens de malalties

transmeses per vectors varien geogràficament i modificaran considerablement els patrons d'extensió i transmissió a la zona. Es preveu una reducció significativa de la idoneïtat de l'hàbitat per al mosquit tigre *Aedes albopictus* (vector del chikungunya i el dengue) a mitjan segle XXI al sud d'Europa i a la Mediterrània relacionada amb un augment significatiu de les temperatures estiuenques *(confiança alta). {5.2.5.4}.*

5.2.4.3 Amb l'augment de les temperatures mitjanes i l'increment de la freqüència i la durada de les onades de calor, es preveu un nombre creixent de casos de malalties de transmissió alimentària pels escenaris habituals, tret que s'intensifiquin l'educació, la vigilància epidemiològica i l'aplicació de restriccions per a millorar la seguretat alimentària *(confiança alta). {5.2.5.4}.*

5.2.5 Cada any, s'atribueixen al voltant d'un milió de víctimes mortals a la contaminació de l'aire exterior i interior a les regions mediterrànies europees i orientals. *{5.2.4.1}.*

5.2.5.1 S'observen efectes sinèrgics entre els nivells d'ozó, les concentracions de partícules i el clima, especialment durant els dies de les onades de calor, amb una elevada variabilitat temporal i espacial. S'observa un augment de la mortalitat de l'1,66% per cada increment d'1 °C de la temperatura en dies amb nivells baixos d'ozó i un augment de fins al 2,1% els dies amb nivells elevats d'ozó. Reduir l'exposició a les partícules millora l'esperança de vida dels europeus aproximadament 8 mesos *(confiança alta). {5.2.4.1}.*

5.2.5.2 L'exposició al fum dels incendis forestals i als contaminants d'origen natural, com la pols del Sàhara, està relacionada amb l'augment de la mortalitat i les malalties respiratòries i cardiovasculars; el seu impacte varia segons l'edat *(confiança mitjana). {5.2.4.2}.*

5.2.5.3 Es preveu que la morbiditat i la mortalitat relacionades amb l'ozó augmentin un 10-14% del 2021 al 2050 en diversos països mediterranis. La influència combinada d'O_3 i PM 2,5 (partícules amb un diàmetre inferior a 2,5 μm) augmentarà la mortalitat europea un 8-11% el 2050 i un 15-16% el 2080, en comparació amb l'any 2000 *(confiança mitjana). {5.2.5.5}.*

5.2.6 El canvi climàtic i els episodis extrems tenen un efecte negatiu sobre la salut mental de les persones que experimenten pèrdua de la llar, destrucció d'assentaments i danys a la infraestructura comunitària *(confiança mitjana) {5.2.4.3}.* El desplaçament pot provocar resultats adversos per a la salut, especialment en grups de població vulnerables, com també en aquells que pateixen malalties cròniques *(confiança mitjana). {5.2.4.4}.*

5.2.7 Els plans de prevenció relacionats amb la salut humana s'haurien de desenvolupar tenint més en compte específicament els riscos del canvi climàtic. La majoria de mesures de mitigació i adaptació al canvi climàtic ofereixen sinergies amb altres qüestions de salut pública, sobretot la contaminació atmosfèrica. Els països mediterranis han de millorar la col·laboració transfronterera, ja que l'adaptació a la majoria dels riscos per a la salut (per exemple, malalties transmeses per vectors, sequeres, migracions) requereix una col·laboració transfronterera i també entre les diferents parts de la conca *(confiança baixa). {5.2.6.2}.*

5.3 Seguretat humana

5.3.1 La seguretat humana és una condició que existeix quan es protegeix el nucli vital de la vida humana, i quan les persones tenen la llibertat i la capacitat de viure amb dignitat (confiança mitjana). *{5.3.1.1}.*

5.3.1.1 El canvi ambiental i climàtic constitueix una amenaça per al gaudi dels drets econòmics, socials i culturals, ja que actua com a multiplicador del risc i com a qüestió transversal clau per a múltiples aspectes relacionats amb els drets humans i la justícia internacional. *{5.3.2.2}.*

5.3.1.2 Hi ha una divisió considerable entre els països mediterranis quan es tracta de circumstàncies individuals i dels efectes específics del canvi ambiental sobre la seguretat, que depenen del clima però també de les condicions geogràfiques, socials, culturals, econòmiques i polítiques. *{5.3.1.1}.*

5.3.2 Les migracions humanes recents (majoritàriament als països del sud i l'est de la conca mediterrània, però també entre el sud i el nord) es pot atribuir parcialment al canvi ambiental, però solen ser més importants altres motors, com ara els factors econòmics i polítics. Mentre els esdeveniments ambientals i climàtics d'inici lent han afectat significativament el benestar humà en algunes àrees, l'adaptació és generalment possible per reduir la necessitat de migració humana. En

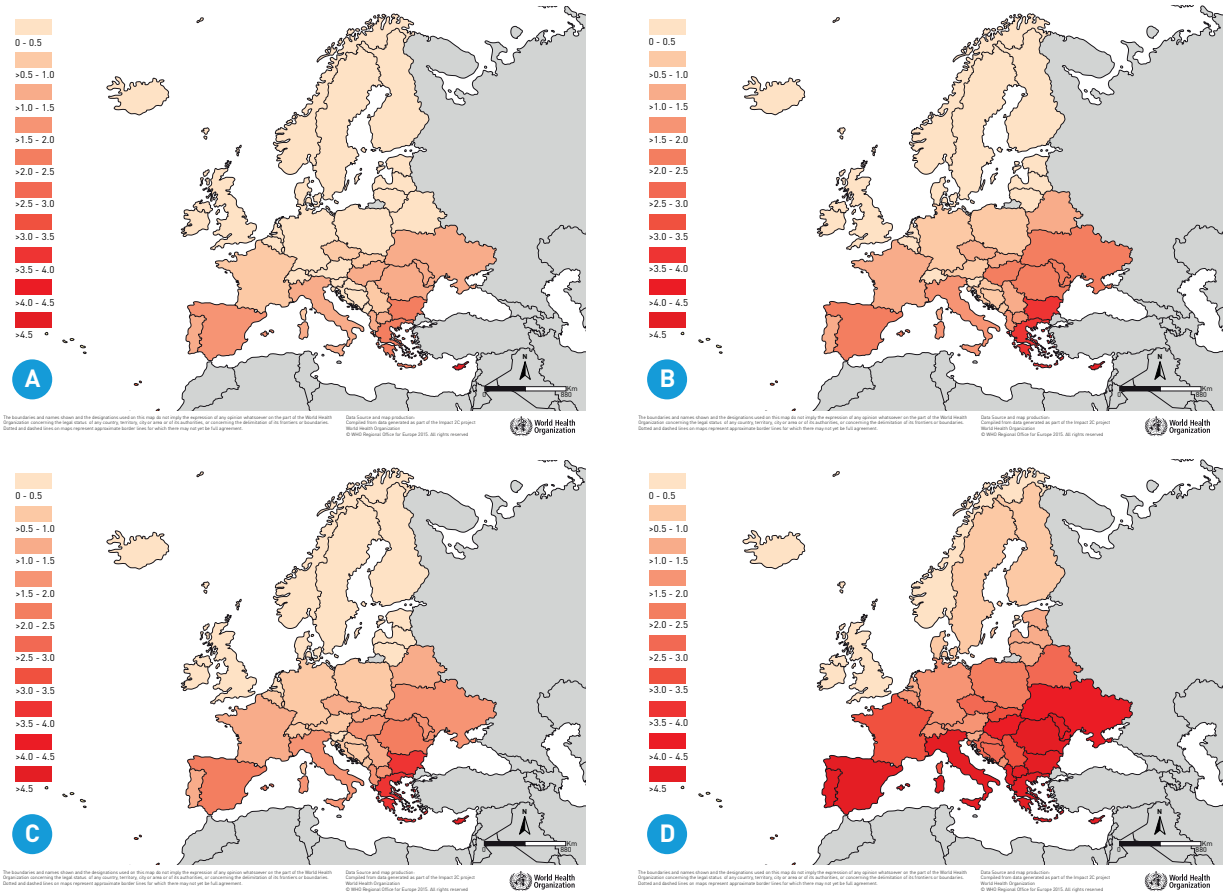

Figura SPM.8 | Percentatge de morts atribuïbles a la calor durant l'estiu als països europeus, segons diferents escenaris climàtics: a) RCP 4.5 el 2050; b) RCP 8.5 el 2050, c) RCP 4.5 el 2085 i d) RCP 8.5 el 2085 (Kendrovski et al., 2017).

canvi, és probable que els esdeveniments d'inici ràpid amb una degradació ambiental associada (com les tempestes i les inundacions) siguin els que han provocat migracions, principalment temporals i de curta distància *(confiança mitjana). {5.3.2.3}.*

5.3.3 Les fluctuacions climàtiques han influït, sense cap dubte, en el declivi o l'esfondrament de les civilitzacions antigues, implicant probablement situacions d'increment dels conflictes violents. Pel que fa al període contemporani, diversos estudis indiquen un vincle entre el conflicte armat i el canvi ambiental, però altres estudiosos no hi estan d'acord *(confiança baixa). {5.3.2.4; Quadre 5.3.1}.*

5.3.3.1 Les pertorbacions meteorològiques adverses, com ara els episodis de sequera que es produeixen durant la temporada de creixement dels cultius, reduint la producció i els ingressos agrícoles, poden augmentar la continuació i la intensitat dels conflictes civils, més que el seu esclat, especialment a les regions amb grups dependents de l'agricultura i exclosos políticament. Diversos estudis recents identifiquen un vincle entre l'increment dels preus dels aliments causat pel canvi climàtic i el malestar social urbà a l'Àfrica. Es considera que l'increment dels preus dels aliments va tenir un paper important en els disturbis de la Primavera Àrab al nord d'Àfrica i a l'Orient Mitjà el 2011, tot i que aquestes formes de violència es desencadenen majoritàriament per un complex conjunt de factors polítics i econòmics en lloc de només per l'increment dels preus dels aliments causat pel canvi climàtic *(confiança baixa). {5.3.2.4}.*

5.3.3.2 Pel que fa als conflictes, l'impacte del futur canvi ambiental previst continua sent força especulatiu. No obstant això, l'experiència històrica recent mostra la probabilitat que un canvi climàtic sever i ràpid pugui agreujar encara més la inestabilitat política en les zones més pobres de la conca mediterrània *(confiança mitjana). {5.3.3.2}.*

5.3.3.3 El coneixement sobre la manera en que els desastres naturals interactuen i/o estan condicionats per contextos socioeconòmics, polítics i demogràfics per causar conflictes és limitat. De cara

al futur, la recerca continua sent necessària. *{5.3.5}*.

5.3.4 Parts del ric patrimoni cultural de la Mediterrània, particularment molts llocs del Patrimoni Mundial de la UNESCO, estan directament amenaçades per la pujada del nivell del mar o altres aspectes del canvi ambiental. Hi ha una necessitat urgent de mitigació i adaptació, ja que un gran nombre d'aquests llocs ja estan en perill a data d'avui.
De cara al 2100, el risc d'inundació pot augmentar un 50% i el risc d'erosió un 13% a tota la regió mediterrània *(confiança alta). {5.3.3.1}*.

5.3.5 La cultura és un factor clau per a l'èxit de les polítiques d'adaptació al canvi ambiental en l'entorn multicultural molt divers de la conca mediterrània. Les polítiques d'adaptació climàtica poden vulnerar els drets humans a la regió mediterrània si es desconnecten de qüestions com la justícia, la igualtat, la reducció de la pobresa, la inclusió social i la redistribució dels ingressos *(confiança alta). {5.3.4.1}*.

6 - Gestió dels riscos futurs i millora de la resiliència socioecològica a la Mediterrània

6.1 Tot i que els governs nacionals tenen un paper important en la reducció de la càrrega del canvi climàtic sobre la salut humana, és a escala local on es prenen la majoria d'accions i mesures. Aquestes mesures inclouen (entre altres) la millora de l'habitatge i les infraestructures, l'educació i la conscienciació de les comunitats més vulnerables, la implementació de sistemes d'alerta precoç, el reforç dels serveis d'emergència i de salut locals i la millora general de la capacitat d'adaptació de la comunitat i les institucions locals *(confiança alta). {6.2.2}*.

6.2 Les mesures de seguretat hídrica sostenibles requereixen enfocaments integrats que incloguin tecnologies d'estalvi d'aigua, com ara equipament nou per a l'agricultura de regadiu i per a les llars, sovint complementats amb una millora de l'eficiència hídrica, l'emmagatzematge a diverses escales, l'ús de fonts d'aigua no convencionals derivades de la recàrrega d'aigües residuals o la dessalinització de l'aigua del mar. Algunes d'aquestes mesures poden tenir impactes ambientals a causa de la contaminació del sòl, el consum energètic o la degradació dels ecosistemes costaners *(confiança alta). {6.3.3}*.

6.3 L'adaptació de l'agricultura mediterrània a l'escassetat d'aigua es beneficiarà de plantejaments més sostenibles. Molts estudis sobre el conreu no agrícola i l'agroforesteria a la Mediterrània mostren que aquestes pràctiques poden tenir efectes positius sobre el sòl en conservar més aigua i, per tant, augmentar els rendiments, especialment en anys amb estrès hídric *{6.4.3}*. Aquestes estratègies també tenen avantatges per a la mitigació del clima, ja que l'agricultura de conservació emet menys gasos amb efecte d'hivernacle i millora el segrest i l'emmagatzematge de carboni al sòl *(confiança mitjana). {6.4.2}*.

6.4 Els canvis previstos en els règims d'incendis poden tenir impactes significatius en els sistemes naturals i socials. Aquests impactes poden ser agreujats per algunes de les polítiques actuals d'extinció d'incendis, com ara l'ús de cremes prescrites en grans extensions de terreny *{6.5.3}*. Els canvis transformadors en les pràctiques de gestió d'incendis als països mediterranis, per exemple el desenvolupament d'activitats socioeconòmiques que garanteixin un risc global baix per al paisatge, són necessaris per reduir el risc i la vulnerabilitat i enfortir la resiliència natural i social *(confiança mitjana). {6.5.4}*.

6.5 La neutralitat en matèria de la degradació de la terra és un marc conceptual per aturar la pèrdua de terres a causa d'una gestió no sostenible i a canvis en els usos del sòl. El seu objectiu és mantenir la base de recursos terrestres perquè pugui continuar subministrant serveis ecosistèmics, alhora que es millora la resiliència de les comunitats que depenen de la terra. Aquest concepte, avalat per les Parts de la Convenció de les Nacions Unides de lluita contra la desertificació (CNULD) i els objectius de desenvolupament sostenible (ODS), tot just comença a aplicar-se, però es podria estendre de manera beneficiosa a altres zones mediterrànies *(confiança baixa). {6.6.4}*.

6.6 Les interconnexions entre perills poden donar lloc a esdeveniments consecutius i compostos que poden conduir a augments no lineals en la magnitud d'esdeveniments individuals, la qual cosa compromet la resiliència de les poblacions que viuen a les planes inundables. Les bones pràctiques en la gestió d'inundacions inclouen el desenvolupament de sistemes d'alerta primerenca específics, la construcció de preses de control, la millora dels sistemes de drenatge a les zones urbanitzades, els plans de gestió d'emergències, a més de la planificació urbana per a la resiliència i la retirada estratègica i solucions basades en la natura, com la reforestació en zones ubicades aigües amunt, la

restauració de les planes inundables i la protecció contra l'erosió de les ribes, i pràctiques agrícoles adequades per retenir l'aigua *(confiança mitjana). {6.8.2}.*

6.7 L'augment del nivell del mar provocarà un augment del risc d'inundació costanera i d'erosió a tota la costa mediterrània. L'adaptació proactiva a aquests perills és essencial per les funcions de les zones litorals. Les pràctiques d'adaptació costanera es poden classificar en les grans categories següents: protegir, acomodar, avançar i retirar-se. Les solucions de protecció basades en la natura, és a dir, l'acreixement de platges i costes, com també la restauració de dunes o zones humides, s'estan convertint en una alternativa més comuna a les estructures dures. Les víctimes per inundació es redueixen a mesura que les societats aprenen a conviure amb els perills de les inundacions *(confiança mitjana). {6.9.2}.*

6.8 El turisme i l'esbarjo, l'extracció de corall vermell i la pesca (tant la captura com la producció aqüícola) són els sectors més vulnerables a l'acidificació marina *{6.11.1}*. El reclutament i la producció de llavors presenten possibles colls d'ampolla per a l'aqüicultura del marisc en el futur, ja que les primeres etapes de la vida són vulnerables a l'acidificació i l'escalfament *{6.11.1}*. Per exemple, les praderies marines poden proporcionar "refugi" contra l'acidificació de l'oceà a organismes calcificadors associats, ja que la seva activitat fotosintètica pot elevar el pH per sobre dels llindars d'impacte en la calcificació i/o limitar el temps que passen per sota d'alguns llindars crítics de pH *(confiança mitjana). {6.11.4}.*

6.9 Tot i que probablement el nivell d'arribada d'espècies no autòctones es mantindrà elevat als països del nord en les properes dècades, la seva presència probablement augmentarà considerablement als països del sud i l'est, on la biodiversitat pot ser elevada però la capacitat de gestió de les espècies no autòctones és baixa. En aquests llocs, les espècies no autòctones no gestionades poden amenaçar els mitjans de subsistència humans *{6.12.1}*. Només poques espècies no autòctones aconsegueixen establir-se en les seves noves ubicacions i guanyar importància, però aquelles que ho fan poden provocar costos per valor de milions de dòlars *(confiança mitjana). {6.12.2}.*

6.10 Només poques ciutats mediterrànies tenen plans climàtics locals que tenen en compte la mitigació i l'adaptació de manera conjunta. Hi ha una necessitat urgent de plans climàtics locals més integrats. Les ciutats, en particular, han de ser més resilients als canvis mediambientals, ja que els efectes seran desproporcionadament elevats en aquestes ubicacions a causa de la concentració de població i actius en combinació amb condicions d'ampliació de perills (per exemple, un augment de l'escorrentiu pel segellament del sòl o l'efecte de les illes de calor urbanes). Això requereix l'intercanvi de coneixement i la promoció d'accions ambicioses contra el canvi climàtic i ambiental i nous plantejaments per al desenvolupament urbà *(confiança mitjana). {6.13}.*

Aquesta publicació ha estat possible gràcies a les aportacions de 190 col•laboradors/es, els noms dels/les quals apareixen publicats a la versió íntegra de l'informe.
Editors: Wolfgang Cramer, Joël Guiot, Katarzyna Marini.
Comitè editorial: Semia Cherif *(Tunísia)*, Wolfgang Cramer *(França)*, Carlo Giupponi *(Itàlia)*, Joël Guiot *(França)*, Manfred Lange *(Xipre/Alemanya)*, Piero Lionello *(Itàlia)*, Katarzyna Marini *(França)*, Maria Snoussi *(Marroc)*, Andrea Toreti *(Itàlia)*, Elena Xoplaki *(Grècia/Alemanya)*.

La reproducció d'aquest document està autoritzada sempre que es faci referència a la seva font. S'ha publicat una versió en línia d'aquest treball, disponible a https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/, que permet la seva reutilització, distribució i reproducció a través de qualsevol mitjà amb finalitats no comercials, fent referència a l'obra original en els crèdits. Totes les versions d'aquest treball poden incloure contingut reproduït sota llicència de tercers. El permís per reproduir aquest contingut ha d'obtenir-se directament d'aquests tercers.

Disseny de la coberta i maquetació: Pandaroo (Péronnas)
(Re)disseny i maquetació dels gràfics: Zen design studio (Marsella)
Traducció de l'anglès i edició: Arnau Queralt i Bassa, director del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya.

El PNUMA / PAM - Secretariat del Conveni de Barcelona, mitjançant el seu Centre d'Activitat Regional Pla Bleu, i el Secretariat de la Unió per a la Mediterrània treballen conjuntament per donar suport al MedECC. El Secretariat del MedECC rep suport i finançament de la UpM, mitjançant una subvenció de l'Agència Sueca de Cooperació Internacional per al Desenvolupament (SIDA), i és allotjat pel Pla Bleu a Marsella (França).

Institucions que donen suport al MedECC:

El contingut i les opinions expressades en aquest document són atribuïbles exclusivament als/les autors/es i no poden, en cap circumstància, interpretar-se com un posicionament oficial de les institucions que donen suport a l'MedECC. Ni aquestes institucions ni cap persona que actuï en nom seu podran ser considerades responsables de l'ús que es pugui fer de la informació continguda en aquest document.
Les institucions que donen suport a l'MedECC no garanteixen l'exactitud de la informació inclosa en aquest document, ni accepten cap responsabilitat per l'ús de la mateixa. La referència en aquest document a productes, especificacions, processos o serveis concrets a través d'un nom o marca comercial, fabricant o d'una altra manera no constitueix ni implica necessàriament el suport, recomanació o aprovació per part de les institucions que donen suport a l'MedECC.

www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/
marini@medecc.org

MedECC
Mediterranean Experts on Climate and environmental Change

Union for the Mediterranean
Union pour la Méditerranée
الاتحاد من أجل المتوسط

UN environment programme

Mediterranean Action Plan
Barcelona Convention

Plan Bleu

ISBN: 978-2-9577416-5-6
DOI: 10.5281/zenodo.5507469