Juny de 2012

ESTRATÈGIA CATALANA D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC (ESCACC)

Horitzó 2013-2020

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat
Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat

Oficina Catalana del Canvi Climàtic

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ 2
ANTECEDENTS IMMEDIATS AL MÓN, EUROPA, ESPANYA i CATALUNYA 7
2.1 Marc internacional 7
2.1.1 Al món 7
2.1.2 A Europa 9
2.1.3 A Espanya 11
2.1.4 A Catalunya 12
2.2 Els escenaris 13
2.3 Estratègies d'adaptació 14
DIAGNOSI DE L'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA 18
3.1 Vulnerabilitat i risc 18
3.1.1 La probabilitat del succés climàtic regionalitzat a Catalunya 20
3.1.1.1 Altres variables indicadores dels esdeveniments climàtics 29
3.1.1.2 Regionalització climàtica sectorial 33
3.1.1.3 Projecte "ESCAT 2011-2012" 34
3.1.2 La vulnerabilitat de sectors i/o sistemes a Catalunya 35
3.2 Sistemes d'alerta i comunicació del risc 73
3.3 Reptes i oportunitats comercials de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya 74
3.4 Conclusions de la diagnosi 75
OBJECTIUS DE L'ESTRATÈGIA I TEMPORALITAT 78
PROPOSTA DE MESURES D'ADAPTACIÓ DE L'ESCACC 82
MITIGACIÓ I ADAPTACIÓ 101
6.1.1 Resiliència i males adaptacions 107
6.1.2 Energia i Clima 2012-2020 107
COORDINACIÓ I GESTIÓ DE L'ESCACC 109
7.1 Coordinació des de l'administració local 111
7.2 Des de la Generalitat de Catalunya 112
7.3 Des de l'Administració General de l'Estat 115
7.4 Des del nivell normatiu 116
7.4.1 A nivell normatiu i reglamentari 116
7.4.2 A nivell de tramitació 116
7.5 Des dels sectors socioeconòmics més afectats 117
7.6 Des de la participació ciutadana 118
7.7 Des de la interacció amb l'Estratègia catalana per al desenvolupament sostenible i l'economia verda 119
PRESSUPOST I COOPERACIÓ INTERNACIONAL 121
8.1 Pressupost de l'Estratègia 121
8.1.1 Anàlisi dels costos i beneficis de les mesures d'adaptació 121
8.1.2 Finançament de les mesures 123
8.1.3 Finançament de l'Estratègia 124
8.2 Cooperació internacional 124
GLOSSARI 126
Annex 1.- Taula d'indicadors climàtics per avaluar la vulnerabilitat de sectors i/o sistemes de Catalunya 133
Annex 2.- Ambivalències i sinèrgies d'algunes mesures pel que fa a la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic en relació a la gestió de l'aigua 136
Annex 3.- Taula de classificació de mesures de l'ESCACC 139

ESBORRANY

1

INTRODUCCIÓ

En el seu últim informe presentat el 2007, el Panell Intergovernamental del Canvi Climàtic (IPCC) ha determinat que **l'origen de l'escalfament global i del conseqüent canvi climàtic, ja inqüestionable, és fonamentalment antròpic**. Redactat i/o avalat per la més àmplia comunitat científica internacional i, independentment del llenguatge més o menys tècnic utilitzat i sovint expressat en termes de probabilitats o nivells d'incertesa, el que es reconeix amb aquest informe suposa un important pas respecte informes anteriors, en confirmar l'origen antropogènic de les causes del canvi climàtic a través de l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH).

El canvi climàtic, però, només és un indicador de l'anomenat canvi global, el procés que s'està produint arreu com a conseqüència de la intensa modificació de les condicions naturals dels ecosistemes, fruit d'un creixement sense precedents al llarg de tot el passat i present segle (ja som 7.000 milions d'habitants) i un desenvolupament significatiu en tots els camps: la generació d'energia, la gestió agrícola i forestal, la urbanització, la sobreexplotació hídrica, etc. Un canvi global que comporta, entre d'altres, la desruralització de les societats, la concentració de la població en grans urbs, els moviments migratoris, la globalització de la comunicació i del coneixement i, sobretot, un canvi global producte d'una economia basada, en els darrers decennis, en la concepció que els recursos naturals són gratuïts i infinits; una economia que si bé ha millorat les condicions de vida d'una part de la població mundial, no ha estat capaç de resoldre el problema de l'equitat i l'accés als serveis bàsics.

Aquests canvis, o els seus efectes, es manifesten en diferents **sistemes naturals o físics** (costes, deltes, mars, aigua dolça, boscos, serralades, geleres) i en diversos **sectors socioeconòmics** (agricultura, turisme, energia, gestió forestal, protecció civil, gestió de l'aigua, salut, pesca). En general, es pot dir que les estratègies per afrontar els impactes del canvi climàtic en els sistemes i en els sectors passen per la diagnosi dels seus impactes, la mitigació de les seves causes –d'aquí la importància del Pla Marc de Mitigació vigent- i l'adaptació a les condicions futures. De fet, les estratègies d'adaptació a les noves i/o actuals condicions del canvi climàtic requereixen, primer, desenvolupar una diagnosi el més detallada i fiable possible sobre quin és l'estat actual de l'adaptació i quines seran les condicions futures de referència

ESBORRANY

tal i com s'il·lustra als dos informes sobre el canvi climàtic a Catalunya[1], i en segon lloc, plantejar els objectius a assolir. D'aquí arrenca **l'objectiu estratègic de l'ESCACC: esdevenir menys vulnerables als impactes del canvi climàtic**. Per aconseguir-ho es defineixen dos objectius generals basats per una banda, en **la generació i transferència de coneixement** i per l'altre, en **l'augment de la capacitat adaptativa**. En conseqüència, i aquesta és una de les raons del per què cal bastir una estratègia i no pas un pla, és menester afavorir l'impuls en la recerca de simulacions d'escenaris regionals per tal de reduir la incertesa en la projecció de l'evolució dels indicadors climàtics (temperatura, precipitació, vent, humitat, ascens del nivell del mar, circulació marina, etc) al nostre país i, així, delimitar millor els impactes i les vulnerabilitats (vegeu, per a més detall, el capítol 3). Una de les principals fonts d'incertesa de les simulacions d'escenaris regionals de canvi climàtic resideix en la definició dels anomenats escenaris d'emissions, que reflecteixen diferents concentracions a l'atmosfera de gasos amb efecte d'hivernacle segons l'evolució socioeconòmica arreu del planeta durant les properes dècades. Entre el ventall d'horitzons i escenaris de referència a nivell mundial, cal tenir present que la situació global actual sembla dirigir-se cap als escenaris de majors nivells d'emissions d'acord amb l'últim butlletí de l'Organització Meteorològica Mundial (OMM)[2] que situa en **389 parts per milió la concentració de diòxid de carboni a l'atmosfera,** ben lluny dels 280 ppm de l'era preindustrial, el que suposa un 39% d'increment.

Més enllà dels escenaris socioeconòmics, la pròpia modelització climàtica també presenta incerteses destacades, en part intrínseques als models, en part degudes al coneixement només parcial de certs processos fisicoquímics que intervenen en el sistema climàtic (manca de coneixement complet del cicle del carboni, de la dinàmica de les escorces de gel, etc.) i en part associades a limitacions actuals de càlcul, que van millorant paulatinament. Dels models climàtics globals disponibles al món, s'han desenvolupat nombrosos models climàtics regionals que, aplicats en àmbits menors a partir de l'aniuament sobre els globals, ofereixen resultats més particulars i de major detall espacial, tot i que amb importants diferències entre uns i altres. Actualment s'avança en la integració d'aquests diferents models regionals, amb diferents escenaris i diferents tècniques estadístiques de regionalització, a la vegada que es progressa directament en ampliar **la capacitat dels models globals amb nous simuladors cada vegada més potents que amplien la resolució dels càlculs realitzats fins ara pràcticament al nivell del models regionals actuals**; d'aquí la importància del conveni signat entre el Servei Meteorològic de Catalunya i el Centre de Supercomputació per a l'ús del superordinador Mare Nostrum (vegeu, també, el capítol 3).

El canvi climàtic com a tal ja ningú no el qüestiona. Fins i tot, des d'instàncies negacionistes i escèptiques –convençuts bé sigui de què no hi ha relació entre l'activitat antròpica i l'escalfament del planeta, bé sigui de què en realitat aquest escalfament no és tal- s'han afanyat amb rapidesa **a pujar al tren de**

[1] *Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya (2010)*
http://www15.gencat.cat/cads/AppPHP/index.php?option=com_content&task=view&id=736&Itemid=160
[2] *Butlletí Organització Meteorològica Mundial (OMM)*
http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_934_es.html

ESBORRANY

l'adaptació al canvi climàtic perquè hi veuen una seriosa i àmplia oportunitat de negoci. Una dada: la Xarxa d'Inversors en Risc Climàtic dels Estats Units (INCR en anglès)[3], la Institució Europea del Grup d'Inversors en Canvi Climàtic (IIGCC en anglès) i l'homònim europeu d'Austràlia i Nova Zelanda, i que reuneixen un grup de 285 inversors que representen més de 20 mil milions de dòlars en actius, han adreçat el 19 d'octubre de 2011 una carta als governs del G20 on reclamen majors inversions en accions de lluita contra el canvi climàtic i en favor de l'adaptació.

En les pàgines següents, hom ha intentat realitzar una presentació del que suposa l'adaptació des de la visió global a la local. Cal tenir present en la lectura dels diferents capítols de l'estratègia el diferent grau de coneixement actual entre els temes climàtics. Així, pels sistemes naturals, en general existeix un major recorregut i treballs força detallats, respecte els socioeconòmics, que es comencen a explorar i a desenvolupar amb primeres estimacions més generalistes i qualitatives que és previst vagin enriquint-se en el futur gràcies a les tasques derivades de l'Estratègia. Una enquesta ben recent publicada al número 127 de la "Revista Economistas" el maig de 2011 i realitzada per Xavier Labandeira, catedràtic d'economia de la Universitat de Vigo, demostra que el **77,3% dels ciutadans de l'Estat manifesten que el canvi climàtic és un fenomen real i no exagerat**, mentre que un 87,6% creu que cal aplicar polítiques correctores. Per polítiques correctores s'entenen bàsicament aquelles orientades a la reducció de gasos amb efecte d'hivernacle atès que el coneixement general sobre què és l'adaptació i les mesures d'adaptació al canvi climàtic és força inexistent, per no dir nul, entre la majoria de la població; només algunes entitats i organismes especialitzats en la recerca i innovació en els sistemes naturals i determinats sectors (aigua, boscos, biodiversitat, innovació agroramadera, sector vitivinícola, gestió de l'aigua i gestió forestal) disposen de coneixement sobre l'adaptació.

Unes mesures d'adaptació que cal identificar i impulsar i que constitueixen un dels objectius operatius de l'Estratègia. Catalunya és una nació del món que ja ha constatat l'increment de la variabilitat climàtica: s'estima que **l'increment de temperatura ha estat d'uns 0,15 ºC per dècada de mitjana a Catalunya**, al llarg de bona part del segle passat, de forma més acusada a l'estiu i per a les temperatures màximes diàries. El reflex d'aquests canvis en la **temperatura de l'aigua del mar ha estat de 0,35 ºC per dècada segons enregistrament a l'Estartit des del 1974**. Els canvis sobre les **precipitacions, però, són molt més difícils d'establir o constatar de forma clara,** especialment en el nostre àmbit mediterrani de gran variabilitat pluviomètrica estacional i interanual, a més de la seva característica distribució espacial irregular. Recentment, la Societat Americana de Meteorologia s'ha fet ressò d'un estudi ("On the Increased Frequency of Mediterraean Drought", NOAA Earth System Research Laboratory, Journal of Climate 2011) on conclou que el canvi climàtic és el responsable de la meitat de l'increment de les sequeres a la Mediterrània en els 10 últims episodis de sequera que s'han succeït els darrers 20 anys. El 50% restant de responsabilitat en l'increment de

[3] *Xarxa d'Inversors en Risc Climàtic dels Estats Units*
http://investorsonclimatechange.com/

ESBORRANY

freqüència de les sequeres a la nostra regió bioclimàtica es reparteix entre la variabilitat natural del clima i el patró cíclic de l'oscil·lació de l'Atlàntic Nord.

Cal destacar com l'increment de temperatura de les darreres dècades està provocant **importants alteracions fenològiques en el cicle anual de moltes plantes i animals**[4]. Les fulles de molts arbres, les flors de moltes plantes o molts insectes associats avancen la seva aparició entre 10 i 20 dies abans del que ho feien fa 30 a 50 anys. El desfasament del rellotge ecològic, que determina l'habilitat competitiva entre espècies, pot posar en risc la conservació de certs ecosistemes. El canvi climàtic comportarà canvis de caràcter hidrològic als rius, estanys, embassaments, zones humides, etc. A la vegada, les alteracions dels règims fluvials i/o de les característiques i la qualitat de l'aigua tindran una incidència tant directa com indirecta sobre l'estructura i el funcionament dels ecosistemes associats[5]. Existeixen algunes **constatacions de què ja s'han produït certs efectes sobre els organismes o el funcionament dels ecosistemes aquàtics degut a l'augment de temperatura, tant de l'aire com de l'aigua**. Es poden assenyalar els canvis de comunitats planctòniques que s'han detectat en els sediments dels llacs de muntanya, la persistència de l'estratificació tèrmica i els seus efectes (anòxia) en embassaments situats en trams mitjans i baixos com és el cas de l'embassament de Sau, l'increment de les espècies més termòfiles de peixos dels rius i els canvis altitudinals d'algunes espècies (com la bagra, peix osteïcti de l'ordre dels ciprinifomes, que es troba a latituds superiors), canvis en l'emergència (més primerenca) d'alguns insectes aquàtics, com és el cas de les "palometes" del riu Ebre, o canvis en les pautes de distribució de diferents organismes marins i l'augment de les mortalitats en massa que es donen a la Mediterrània. Podem dir que **l'evidència del canvi climàtic, almenys a petita escala, ja és palesa entre nosaltres.**

Per **això l'Estratègia proposa una sèrie de mesures d'adaptació** d'acord amb el grau de vulnerabilitat dels sectors i sistemes, i d'acord amb les actuacions que en matèria d'adaptació estan implantant altres nacions i estats del món traduïdes a l'especificitat del nostre territori. Arribats a aquest punt, paga la pena recordar quin és l'autèntic significat del concepte de desenvolupament sostenible; aquell que cobreix les necessitats del present sense comprometre la capacitat de les generacions futures per a cobrir les seves pròpies necessitats. L'avanç tecnològic permetrà ampliar les possibilitats actuals, però no es poden plantejar els horitzons futurs amb una confiança cega en aquestes possibilitats sense admetre les limitacions absolutes dels sistemes que ens proveeixen, així com les relacions i interconnexions (positives i negatives) entre ells. Sovint, **desequilibris causats per un determinat element es manifesten a través d'efectes indirectes i traslladats en el temps**. En l'actual conjuntura econòmica mundial podem tenir un bon exemple en **l'evolució del binomi aigua i energia**, cada vegada més interrelacionades. Millorar en l'eficiència de l'ús de l'aigua o cercar noves fonts de recurs més

[4] *Josep Peñuelas, This Rutishauser, Iolanda Filella. Ecology. Phenology feedbacks on climate change. Science 06/2009; 324(5929):887-8*

[5] *Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya.* 3r Conveni Agència Catalana de l'Aigua – Fundació Nova Cultura de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya (2009)

ESBORRANY

sostenibles des del punt de vista hidrològic pot revertir, en alguns casos, en majors despeses energètiques i majors impactes en altres àmbits i sectors.

Serà necessari doncs, que l'ESCACC faciliti la **coordinació entre polítiques sectorials molt diverses amb clara incidència ambiental**. Per això, s'ha cregut oportú sotmetre el document al procés **d'avaluació ambiental estratègica (AAE)** per tal de possibilitar la incorporació de les estratègies de canvi climàtic a nivell transversal, reforçar la sistematització de la informació de base sobre els impactes, millorar la identificació i **priorització dels objectius estratègics i els objectius operatius**, així com en la selecció dels sistemes i/o sectors d'aplicació.

Aquest procés ha suposat una millora en la detecció dels aspectes rellevants per l'assoliment de l'objectiu estratègic, una validació de la coherència ambiental interna de l'estratègia i una priorització d'aquells sectors i sistemes més vulnerables que requereixen d'un model adaptatiu.

La implementació d'aquest model a través de l'Estratègia és l'única via que garanteix la provisió de serveis de qualitat a llarg termini i permet reduir la vulnerabilitat del sistema català davant el canvi climàtic. L'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic ha de promoure en el decurs de la seva progressiva implementació les fites següents:

- **Promoció** d'estructures institucionals més descentralitzades, on es fomenti la participació social
- **Increment** de la flexibilitat dels sistemes de dotació d'aigua, generació d'energia i infraestructures
- **Desenvolupament** de polítiques transversals i integrades entre els diferents àmbits i sectors
- **Derivació** dels excedents aconseguits mitjançant millores d'estalvi i eficiència, de l'aplicació de mesures de mercat i/o fonts alternatives de recursos a la progressiva restauració integral dels ecosistemes, en lloc de dirigir-se a crear noves demandes.

Tot això passa per entendre l'adaptació al canvi climàtic com un procés d'aprenentatge social orientat, principalment, a la transformació i adaptació dels agents socials (en lloc de la transformació del medi), i conferir a l'adaptació una posició molt més central i coherent que cal integrar en la resta d'altres polítiques com l'agricultura, l'energia, la planificació territorial o la conservació de la natura. Cal avançar en la millora del coneixement de les causes i els impactes del canvi climàtic, a la vegada que l'estratègia d'adaptació ha d'integrar tots aquests elements així com la necessitat d'un desenvolupament que faci més èmfasi en el mig i llarg termini que no pas en el curt.

ESBORRANY

2 ANTECEDENTS IMMEDIATS AL MÓN, EUROPA, ESPANYA i CATALUNYA

L'adaptació al canvi climàtic és un àmbit de l'acció internacional contra l'escalfament global del planeta que va iniciar el seu camí l'any 1992. Tot seguit es fa una descripció cronològica dels antecedents fins a l'actualitat.

2.1 Marc internacional

2.1.1 Al món

El **Conveni marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic (CMNUCC)**, aprovat el 1992, té com a objectiu l'estabilització de les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera a un nivell que eviti interferències antropogèniques perilloses en el sistema climàtic. Aquest nivell s'hauria d'aconseguir dins un termini suficient perquè els ecosistemes s'adaptin naturalment al canvi climàtic, per assegurar que la producció d'aliments no en quedi amenaçada i per permetre que el desenvolupament econòmic continuï de manera sostenible. En virtut del CMNUCC la comunitat mundial va adquirir un compromís per començar a treballar sobre les mesures per adaptar-se al canvi climàtic (article 4.1.b del conveni marc).

L'article desè del Protocol de Kyoto, signat l'11 de desembre de 1997, estableix la formulació, execució, publicació i actualització periòdiques de programes nacionals i regionals que continguin mesures per mitigar el canvi climàtic i facilitar una bona adaptació al canvi climàtic. Aquests programes s'han d'ocupar dels sectors de l'energia, els transports i la indústria, així com de l'agricultura, l'àmbit forestal i la gestió de residus. Les tecnologies d'adaptació i els mètodes per millorar la planificació de l'espai haurien de conduir a una millora de l'adaptació al canvi climàtic.

Al 2006, com a resultat de la **Cimera de Nairobi (COP 12)**, s'adopten una sèrie de decisions i iniciatives noves per donar suport a països en vies de desenvolupament, que són els més vulnerables al canvi climàtic. Mentre que la Xina, els Estats Units d'Amèrica i Europa (UE-27) contribueixen amb el 24, 18 i

ESBORRANY

11%, respectivament, d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de tot el món, Àfrica només hi contribueix amb el 4%[6] i és la zona del planeta amb la vulnerabilitat més elevada. Per a reduir la vulnerabilitat, l'adaptació és vital per reduir els impactes del canvi climàtic que ja estan succeint ara i augmentar la resistència als impactes futurs. Una adaptació exitosa no només depèn dels governs, sinó també en la participació activa i sostinguda de les parts interessades (**Programa de treball de Nairobi**), incloses les organitzacions nacionals, regionals, multilaterals i internacionals, els sectors públic i privat (iniciativa del sector privat), la societat civil i altres parts interessades. L'objectiu del Programa de treball de Nairobi és ajudar tots els països a adaptar-se al canvi climàtic, reduint la vulnerabilitat als seus impactes negatius.

Els resultats del **quart informe d'avaluació del canvi climàtic** del Grup de Treball II de l'IPCC sobre impactes, adaptació i vulnerabilitat del canvi climàtic (2007) exposa que una de les zones de la Terra més vulnerables al canvi climàtic serà la zona Mediterrània. Concretament, s'espera que al Sud d'Europa empitjoraran les condicions ambientals (temperatures més altes i més sequeres) en una regió ja vulnerable a la variabilitat climàtica. En conseqüència, es reduirà la disponibilitat d'aigua, el potencial de generació hidroelèctrica, el turisme d'estiu i, en general, el rendiment dels cultius. S'esperen també, més riscos per a la salut humana a causa d'una major freqüència d'onades de calor i incendis forestals.

A finals de 2007, la **Cimera de Bali (COP13)**, va aprovar un pla d'acció (CMNUCC Decisió 1/CP.13) en el qual un dels quatre pilars és l'adaptació al canvi climàtic i reflecteix la necessitat que ja té gran part del món en adaptar-se al canvi climàtic. A Bali, les Parts també van donar llum verda a un fons d'adaptació, amb l'objectiu de finançar mesures d'adaptació en països en desenvolupament i començar a treballar a partir del 2009.

El 2009, en la **Cimera de Copenhaguen (COP 15)** Nacions Unides va incloure el reconeixement del paper dels governs subestatals/subnacionals tant en el plantejament com en la resolució en termes d'adaptació i mitigació de l'impacte del canvi climàtic, el que s'ha convingut a anomenar "l'esmena catalana" i que es féu efectiva gràcies a la Xarxa de Governs Regionals per al Desenvolupament Sostenible (NRG4SD). A més, en aquesta Cimera es va acordar un fons de finançament per la via ràpida ("fast-track" funding) en el qual els països més rics del món es van comprometre a proveir 30 mil milions de $ per a l'acció climàtica en 2010-12. El finançament és una forma de bestreta del finançament a llarg termini previstes per 2013-20. Aquest fons se suposa que és "nou i addicional".

El 2011, en la **Cimera de Durban (COP 17)** es va decidir la creació d'un **Fons Verd** que ajudi als estats en desenvolupament a afrontar l'escalfament climàtic. Aquest fons s'ha de dotar de 100.000 milions de $ anuals a partir del 2020 entre contribucions públiques i privades.

[6] http://ec.europa.eu/spain/barcelona/sala_de_premsa/111123g_ca.htm

ESBORRANY

L'informe de l'OCDE al novembre de 2010 sobre **Economic Aspects of adaptation to climate change** ofereix una avaluació crítica dels costos de l'adaptació i els beneficis en sectors claus sensibles al clima. Més enllà de l'estimació de costos, el debat es mou cap als potencials i les limitacions dels instruments econòmics i normatius a utilitzar per incentivar les mesures d'adaptació. L'informe també fa una crida a una plataforma d'instruments normatius per crear els incentius adequats per influir en la presa de decisions. Un dels grans reptes serà determinar els incentius i les estructures d'associació escaients per promoure l'adaptació.

Derivat del Conveni marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic (CMNUCC) i del Programa de Treball de Nairobi, les Nacions Unides han publicat el 22 de novembre de 2011 l'informe **"Aigua, canvi climàtic i estratègies d'adaptació[7]"** on, a partir d'un resum del coneixement a nivell mundial tant sobre les prognosis de variabilitat climàtica com sobre els impactes, conclou que i) cal fer més esforços en el desenvolupament de la regionalització climàtica, ii) cal introduir en l'anàlisi dels impactes en la gestió de l'aigua no només els derivats del canvi climàtic regionalitzat, sinó també els provocats per l'activitat humana, iii) la gestió integrada del cicle de l'aigua esdevé una poderosa arma d'adaptació als impactes.

ESBORRANY

2.1.2 A Europa

El **Llibre verd d'Adaptació al Canvi Climàtic** de l'any 2007 identifica com una de les zones més vulnerables d'Europa al canvi climàtic tota la conca mediterrània degut a l'efecte combinat d'un augment de temperatura i una disminució de precipitacions en zones que ja pateixen estrès hídric. La UE centra l'acció en uns eixos principals, entre els quals es troben el de reduir la incertesa ampliant la base de coneixements mitjançant la investigació integrada sobre el clima, i la d'implicar a la societat, les empreses i el sector públic europeus en la preparació d'estratègies d'adaptació coordinades i globals.

El **Llibre Blanc d'Adaptació al Canvi Climàtic** comunicat l'abril del 2009 estableix un marc per a reduir la vulnerabilitat de la UE a l'impacte del canvi climàtic. Un dels seus objectius és la integració de l'adaptació en àmbits de política sectorial i ambiental, com per exemple els relacionats amb l'aigua, la biodiversitat, i l'eficiència en l'ús de recursos. Donat que el Llibre blanc reconeix que el limitat coneixement del que es disposa és un obstacle clau, adopta un enfocament gradual amb dues etapes diferenciades. En la primera fase (2009-2012) es pretén establir una base de coneixements més sòlida per preparar una estratègia global d'adaptació de la UE que es posarà en pràctica en la segona fase, que començarà el 2013.

L'estudi **Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment** de l'Agència Europea del Medi Ambient, el Joint Research Centre i l'Organització Mundial de la Salut preveu a la regió mediterrània un seguit

[7] *Water and climate change impacts and adaptation*
http://unfccc.int/documentation/documents/advanced_search/items/3594.php?rec=j&priref=600006592&suchen=n

d'impactes en la disponibilitat d'aigua, en l'agricultura, en el turisme, en la gestió forestal i en la salut humana. L'informe indica com a principals reptes, entre d'altres, una millor comprensió dels aspectes socioeconòmics i institucionals de la vulnerabilitat i l'adaptació, la millora i coordinació de les anàlisis d'escenaris d'impactes i vulnerabilitat, la necessitat de més informació sobre bones pràctiques i com evitar la mala adaptació, i el desenvolupament de mecanismes d'intercanvi d'informació.

L'informe **Climate Change Impacts in Europe. Final report of the PESETA research project 2009** conclou que sense adaptació pública al canvi climàtic i si el clima de la dècada futura del 2080 succeís avui, les pèrdues anuals pel canvi climàtic en termes de pèrdua de PIB es produirien principalment en les regions del sud d'Europa. Aquestes pèrdues per a l'economia global de la UE oscil·larien entre els 20 i els 65 mil milions d'euros en funció de l'evolució de la temperatura. Tenint en compte els patrons regionals de danys, l'àrea del sud d'Europa és la regió amb pèrdues més altes de benestar social, fins a l'1,6%. El benestar en aquesta regió es deteriorà profundament en l'escenari amb majors increments de temperatura. Totes les categories d'impacte són negatives, especialment els danys en el sector agrícola; pel que fa al turisme, s'espera una caiguda d'ingressos entorn els 5 mil milions d'euros / any.

L'informe **El medi ambient a Europa. Estadi i perspectives 2010 (SOER 2010)** de l'Agència Europea del Medi Ambient defineix adaptació com la capacitat d'ajust dels sistemes naturals o humans al canvis climàtic i als seus efectes actuals o previstos per tal de moderar els danys i/o explotar els beneficis. Insta a què moltes de les iniciatives d'adaptació no haurien de portar-se a terme com accions independents, sinó com a part integrant d'unes mesures de reducció de riscos sectorials més àmplies. En aquest sentit, l'adaptació al canvi climàtic pot ajudar a augmentar la resiliència davant d'altres reptes ambientals i/o de canvi global. Tot i que els costos de l'adaptació a Europa poden ser potencialment molt elevats, la valoració de les opcions d'adaptació suggereix que les mesures d'adaptació oportunes tenen sentit econòmic, social i ambiental, ja que poden reduir els possibles danys de forma molt significativa i s'amortitzen amb escreix en comparació amb l'opció de la no acció.

La **COM(2011) 21 final**[8] estableix que la utilització més eficient dels recursos serà clau per a progressar en la lluita contra el canvi climàtic i protegir actius ecològics de gran valor, els serveis que presten i la qualitat de vida de les generacions actuals i futures. La iniciativa perquè Europa utilitzi eficaçment els recursos pretén crear un marc polític destinat a potenciar el canvi cap a una economia eficient en l'ús dels recursos i de baixa emissió de carboni que ajudi a lluitar contra el canvi climàtic i limitar els impactes ambientals derivats de l'ús dels recursos.

El **full de ruta energètic 2050 de la UE**, la COM (2011) 885/2 més coneguda com Energy Roadmap 2050, té com a objectiu l'establiment d'un marc estable i coherent per a totes les iniciatives europees locals, nacionals o estatals de

[8] *Una Europa que utilitzi eficaçment els recursos – Iniciativa emblemàtica d'acord amb l'Estratègia Europea 2020*

ESBORRANY

modernització i eficiència energètica. D'acord amb aquest full de ruta, la descarbonatació energètica és possible i menys costosa que seguir amb les polítiques actuals, extremadament dependents de l'exterior: el cost del sistema energètic al 2005 era del 10.5% del PIB de la UE; al 2010 era del 14.6%. En l'horitzó 2050, la descarbonatació faria disminuir la dependència exterior d'importació energètica entre un 35 i un 45%.

2.1.3 A Espanya

El **Plan nacional de adaptación al cambio climático (PNACC, 2007)** s'elabora com a marc per a la coordinació entre administracions públiques per a les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic. Entre els seus objectius específics inicials hi ha el de desenvolupar i aplicar mètodes i eines per avaluar els impactes, la vulnerabilitat i l'adaptació al canvi climàtic en diferents sectors socioeconòmics i sistemes ecològics a Espanya, i el de promoure la participació entre tots els agents implicats en els diferents sectors/sistemes, amb objecte d'integrar en les polítiques sectorials l'adaptació al canvi climàtic. El Plan preveu el desenvolupament de 2 programes de treball.

El **Primer Programa de treball** recull les activitats inicials que es desenvoluparan en determinats sectors socioeconòmics i sistemes ecològics espanyols. Els sectors que considera d'elevada prioritat són: la generació d'escenaris climàtics regionals i l'avaluació de l'impacte del canvi climàtic en els recursos hídrics, la biodiversitat i les zones costaneres. Els resultats que es derivin d'aquestes primeres activitats i projectes serviran de base per a posteriors avaluacions d'impactes, i proporcionaran la informació necessària per dinamitzar processos participatius dels responsables i principals implicats en cada sector, i per definir les opcions d'adaptació possibles davant el canvi climàtic.

El **Segon Programa de treball** gira en torn a quatre eixos: l'avaluació sectorial d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic, la integració de l'adaptació al canvi climàtic en la normativa sectorial, la mobilització dels actors claus (públics i privats) que hauran de participar activament en la identificació de mesures d'adaptació al canvi climàtic, i l'establiment d'un sistema d'indicadors dels impactes i l'adaptació en tots els sectors. Cal valorar positivament els seminaris sectorials que des de l'Oficina Española del Cambio Climático (OECC) s'organitzen amb centres de recerca, administracions i gestors pel que suposen de posada en comú i orientacions en adaptació en boscos, biodiversitat, regionalització climàtica, salut, etc. És de destacar la publicació sobre **"Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural"** (juny 2011) realitzada pel Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) i que es basa en les projeccions climàtiques regionalitzades preparades per l'Agencia Española de Meteorología (AEMET).

ESBORRANY

2.1.4 A Catalunya

El **Pla marc de mitigació del canvi climàtic a Catalunya 2008-2012**, tot i que el seu objectiu no és fer una anàlisi dels impactes del canvi climàtic ni incorporar mesures d'adaptació, sí que proposa que, seguint la línia d'acció de la UE i de la comunitat internacional, primer es defineixin les polítiques de mitigació (tal i com fa el propi pla) per tal d'abordar de manera immediata les anàlisis sectorials i biofísiques que permetin definir una política efectiva d'adaptació.

L'**Estudi del Delta de l'Ebre**[9] (desembre del 2008), se centra en la zona del delta de l'Ebre, considerada una de les àrees més vulnerables del nostre país als efectes de l'escalfament global. L'objectiu del treball era establir la metodologia que es pugui usar posteriorment en altres zones vulnerables, i proposar les possibles mesures d'adaptació i prevenció al canvi climàtic per al cas particular del delta.

L'estudi **Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya** (novembre 2009), realitza una diagnosi detallada dels impactes del canvi climàtic sobre el cicle hidrològic i, en conseqüència, sobre tot el conjunt de processos i activitats que en depenen, que es podrien donar al llarg del segle XXI, baixant al detall territorial de Catalunya.

El **Segon Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya** (2010) fa una aproximació a escala territorial dels escenaris de futur i les conseqüències del canvi climàtic. Una bona part de l'estudi té com a principal objectiu analitzar els impactes i les possibles mesures d'adaptació en diferents sectors d'activitat econòmica. Hi ha també un apartat que es dedica a analitzar estructuralment la comunitat científica que aprofundeix en el coneixement del canvi climàtic i la seva evolució durant els darrers anys.

El **Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya** (novembre 2010) no considera, sota condicions de canvi climàtic, canvis en les aportacions mitjanes en l'horitzó 2015, davant les incerteses encara existents i el fet que la pròpia irregularitat del règim històric és molt més elevada que els possibles canvis que es podrien arribar a donar en aquest horitzó. En canvi, per a l'escenari 2027 considera una reducció mitjana de les aportacions que pot ascendir a un màxim del 5%, més intensa en períodes secs i als rius més irregulars. Així, als mesos d'estiu la reducció anual es pot doblar i als anys secs pot arribar a ser un 20% superior. Per contra, als anys humits es poden arribar a donar increments d'aportació de fins al 5%. Més enllà del 2070 amb increments de temperatura que podrien arribar a 3-4 ºC, amb disminucions de precipitació d'entre el -10 i el -16%, la reducció mitjana d'aportacions arribaria a valors de l'ordre del -16 al -28%. Pel que fa a la component subterrània del cicle hidrològic, s'estima una reducció mitjana de la recàrrega d'aigües subterrànies de l'ordre del 20% per al període 2070-2100. D'altra banda, i per aquest mateix període, hom preveu que s'aguditzarà el règim hidrològic

[9] *Sèrie d'estudis de base per a la posterior definició d'una estratègia de prevenció i d'adaptació al canvi climàtic a Catalunya. Estudi de base n1: delta de l'Ebre*

ESBORRANY

estacional, amb una marcada reducció d'aportacions a l'estiu (fins a -40%) que, en alguns casos, es podria compensar parcialment amb certs increments a l'hivern (+10%).

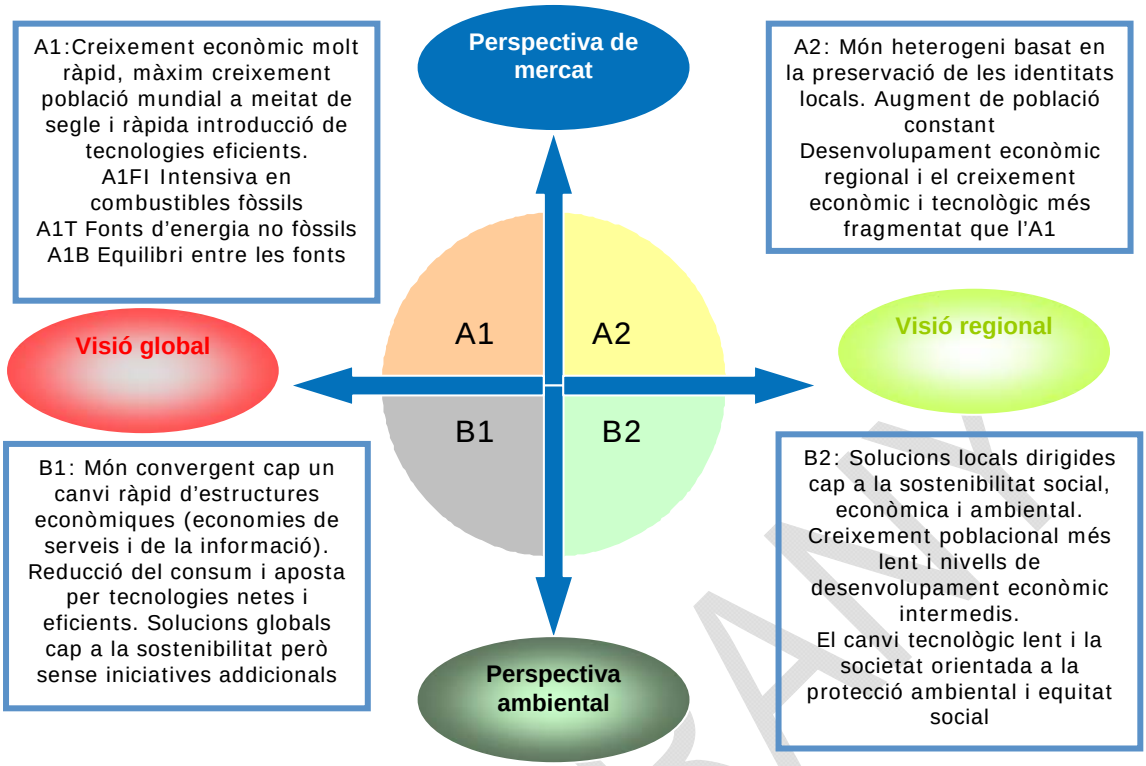
Els resultats del **Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI** (2011), elaborat pel Servei Meteorològic de Catalunya, conclouen que la temperatura a Catalunya experimentarà un augment que podria ser superior als 3ºC a finals del segle XXI. Els majors augments projectats es produiran a l'estiu i els menors a l'hivern. L'augment projectat no serà uniforme a tot el territori sinó que serà molt més important a la zona pirinenca i prepirinenca (fins a 4,5ºC) que no pas a la zona litoral. La zona interior del país es comportarà com una zona de transició. Pel que fa a les dades de precipitació, es preveu un decreixement general dels valors anuals de la precipitació que podrien arribar al -15% a finals del segle XXI (-25% als Pirineus). Aquesta reducció no serà uniforme ni a totes les estacions de l'any. No obstant això, la disminució de la precipitació no és un resultat tan robust com l'augment de temperatura projectat, ja que existeixen diferències notables entre períodes. Per a finals de segle XXI, es preveu un augment de precipitació a l'hivern i disminucions a la resta de l'any (especialment a la primavera i a l'estiu). D'altra banda, la freqüència d'esdeveniments extrems de temperatura i precipitació variaran al llarg del segle XXI, fent-se més freqüents els períodes secs i augmentant la probabilitat dels episodis de pluges intenses. En temperatura es projecta una baixada de la probabilitat dels episodis de fred i un augment considerable en la dels episodis de calor extrems.

2.2 Els escenaris

Els antecedents fins ara descrits avaluen els impactes sobre els sectors i els sistemes a partir de les projeccions de les variables climàtiques. Ara bé, aquestes projeccions depenen dels escenaris d'emissions en diversos entorns socioeconòmics; un escenari és una descripció plausible de quina manera pot desenvolupar-se el futur sota un conjunt coherent de suposicions. En funció de les hipòtesis vers quina és l'evolució futura de factors com la demografia, l'ús o no de combustibles fòssils, la pervivència o no de l'actual model econòmic, l'evolució de paràmetres com la temperatura o la precipitació serà també diferent. A la figura 1 es presenta un resum d'aquests escenaris en funció de dos eixos: perspectiva socioeconòmica (de mercat i ambiental) i enfocament (global i regional).

ESBORRANY

Figura 1: Escenaris socioeconòmics IPCC 2007.



2.3 Estratègies d'adaptació

Són diverses les nacions i els estats que disposen ja d'estratègies específiques d'adaptació als impactes del canvi climàtic: des d'Alemanya a Califòrnia, passant per Escòcia, Sud-Àfrica, França, Mèxic, Gran Bretanya, Holanda, Quebec, Estats Units, Suècia o el Japó. Certament, la majoria d'estratègies corresponen a països del que s'ha convingut en anomenar "del primer món" i en consonància amb el liderat d'Europa en el camp de la mitigació, és al nostre continent on més experiència hi ha. Cal subratllar el treball encarregat per la Direcció General de Medi Ambient de la UE i realitzat per l'Ecologic Institute de Berlín (setembre 2009) sobre el "Disseny de directrius per a l'elaboració d'estratègies regionals d'adaptació al canvi climàtic". Segons aquest treball, tres són les claus per a l'èxit d'una estratègia: la **recerca i classificació de la informació** que es va generant, el **monitoratge, avaluació i revisió de les mesures proposades** i, finalment, **la participació i complicitat amb els actors** públics i privats implicats.

Tanmateix, i arran del Programa de Treball de Nairobi (COP 12), s'estan impulsant estratègies als països en desenvolupament. El gran repte, en paraules de Desmond Tutu, és evitar una situació d'apartheid global pel que fa a l'adaptació. Així, mentre a la vora del riu Mosa, als Països Baixos, els holandesos han construït 37 cases que floten **sobre** l'aigua del riu per adaptar-se a l'increment del risc d'inundació que comporta el canvi climàtic, al Vietnam, al delta del Mekong, l'adaptació consisteix en ensenyar a la població a aprendre a surar **dins** l'aigua. L'adaptació al canvi climàtic requereix de la

ESBORRANY

cooperació internacional a totes les escales: coneixement, finançament, gestió, formació, educació, etc.

Tot seguit, i a partir de la lectura de les estratègies d'adaptació de cinc països – tres europeus, un africà, un asiàtic i un americà- s'il·lustren els sectors i sistemes tractats, així com les principals mesures als impactes observats i/o previstos:

Figura 2: Sectors socioeconòmics i sistemes analitzats en 5 estratègies d'adaptació de 4 continents

Sistema/Sector	Alemanya	Califòrnia	Escòcia	Sud-Àfrica	França	Japó (*)
Salut	x	x	x	x	x	
Habitatge	x		x		x	
Aigua	x	x	x	x	x	x
Sòl	x		x			
Biodiversitat	x	x	x	x	x	
Agricultura	x	x	x	x	x	
Boscos i silvicultura	x	x	x	x	x	
Pesca i ecosistemes marins	x	x	x	x	x	
Indústria energètica	x	x	x		x	
Transport i infraestructures	x	x	x		x	
Indústria i comerç	x		x			
Turisme	x		x		x	
Serveis d'emergència			x			
Prevenció de riscos					x	
Bancs i assegurances	x				x	

*Cal tenir en compte que el Japó només tracta els impactes i mesures d'adaptació sobre l'aigua i la gestió de l'aigua

S'observa una homogeneïtzació pel que fa a sistemes i sectors analitzats, excepte en el cas del Japó i, en part, de Sud-Àfrica. El sòl (salinització, erosió, pèrdua humitat) només és analitzat a Alemanya i Escòcia, mentre que la prevenció de riscos i el paper de les assegurances només és analitzat a França. Pel que fa als impactes, s'avaluen qualitativament i quantitativa (en aquest últim cas, en funció de la informació disponible) en àmbits tan diversos com la transmissió de malalties infeccioses, canvis en la qualitat de l'aire, increment d'al·lèrgies, incendis forestals, períodes de retorn en zones inundables, pèrdua de qualitat de l'aigua, sequera i onades de calor, variabilitat en la demanda energètica, beneficis / pèrdues de producció segons tipologia de conreus, pèrdua d'ecosistemes, espècies invasores, etc. Igualment passa amb la proposta de mesures d'adaptació: des de proporcionar un finançament sostenible per a la gestió integral del cicle de l'aigua (Califòrnia), integrar l'adaptació en les polítiques públiques agràries (Escòcia), tendir a una estructura descentralitzada i diversificada de generació d'energies renovables (Alemanya), implementar unes àrees de protecció de la biodiversitat (Sud-àfrica), fins a la regulació i restricció en l'ús del sòl per a prevenir les conseqüència de les inundacions (Japó).

El març de 2011, el centre de recerca en economia del canvi climàtic, CDC Climat[10] de París, va publicar un monogràfic sobre l'elaboració de la política

[10] *CDC Climate, Caisse des Dépôts*
www.cdcclimat.com/publications

ESBORRANY

d'adaptació al canvi climàtic tot i comparant els marcs estratègics de cinc estats europeus: Alemanya, Espanya, França, Països Baixos i el Regne Unit. Entre d'altres conclusions, l'estudi subratlla els tres punts en comú de les cinc polítiques d'adaptació analitzades i que són:

i) L'impuls a la recerca, tant l'adreçada al coneixement dels impactes com l'adreçada a les solucions socio-tecno-econòmiques.
ii) La creació d'institucions específiques sobre canvi climàtic amb l'objectiu de coordinar la recerca i la definició de polítiques amb la implicació dels actors
iii) La identificació dels temes clau i de les mesures possibles a emprendre, en plena coordinació amb les polítiques sectorials ja existents per tal d'assegurar l'eficàcia de les mesures.

Als Estats Units d'Amèrica l'homòleg de l'estratègia d'adaptació són els informes de progrés que anualment, des de l'any 2009, publica la *Interagency Climate Change Adaptation Task Force* i que sota el títol "Accions federals per a una nació resilient al clima" repassen els avenços en cinc eixos principals:

- Integració de l'adaptació al canvi climàtic en la planificació i actuacions del Govern federal
- Increment de la resiliència al canvi climàtic en les comunitats
- Millora en l'accés i coordinació científica per als qui prenen les decisions
- Desenvolupament d'estratègies per a salvaguardar els recursos naturals
- Encapçalar i oferir suport a l'adaptació al canvi climàtic a nivell internacional

Cal fer esment a què **alguns països han redactat i aprovat normativa jurídica específica per a les polítiques de canvi climàtic**, tant per a la mitigació com per a l'adaptació. Així ho ha fet Gran Bretanya amb la Climate Change Act 2008; Suècia amb la Bill National climate policy in global cooperation; Mèxic Districte Federal amb la Ley de mitigación y adaptación al cambio climático y desarrollo sostenible; Mèxic amb la Ley General de cambio climático, Escòcia amb la Scotland Climate Change Act 2009; Quebec amb la Environment Quality Act; França amb la Loi Grenelle 1 i 2. Als Estats Units, redactada però no aprovada, disposen de la Safe Climate Act. Al País Basc hi ha un esborrany de llei de canvi climàtic en tràmit.

Pel que fa al tractament de l'adaptació al canvi climàtic, les diverses normatives recullen estratègies distintes. Quebec focalitza la normativa d'adaptació a la gestió i protecció dels recursos hídrics; Suècia determina la vulnerabilitat de la societat sueca als impactes; Escòcia estableix la presentació i aprovació al Parlament d'un Programa d'Adaptació al canvi climàtic, així com una estratègia d'usos del sòl; el Districte Federal de Mèxic regula els objectius, el pressupost, els escenaris de vulnerabilitat, les actuacions prioritàries i la participació social per a fer possible l'adaptació.

Catalunya hauria de plantejar-se també la necessitat de redactar i aprovar una llei sobre el canvi climàtic. El canvi climàtic suposa un desafiament de gran complexitat al que Catalunya, com la resta de països del món, ha de fer

ESBORRANY

front. Com en d'altres polítiques ambientals de la Unió Europea, es requereix aplicar el principi de precaució; en aquest sentit, Catalunya ha estat capdavantera a començaments dels anys 90 amb el desplegament del Pla de Sanejament tot i avançant-se a l'aplicació de la Directiva 91/271 de tractament d'aigües residuals urbanes. Ho ha estat també amb la preservació dels espais naturals i en esdevenir la primera comunitat autònoma de l'Estat en aprovar el seu pla de gestió de l'aigua d'acord amb la Directiva Marc de la Unió Europea.

Una llei catalana sobre el canvi climàtic hauria de permetre: i) **fer més sòlid l'anclatge competencial**, davant d'una interpretació restrictiva del paper de les comunitats autònomes en matèria de canvi climàtic per part de l'Estat; ii) **establir uns nivells de referència propis** que permetessin analitzar el nivell d'esforç que ha de realitzar el nostre país per acomplir amb els compromisos d'abast mundial i europeu; iii) **la coordinació amb el món local** atès que les administracions locals tenen també un important paper a desenvolupar en matèria d'aplicació de polítiques efectives de canvi climàtic; iv) **reforçar el posicionament internacional de Catalunya,** reconegut en els acords aprovats a la cimera del canvi climàtic de Cancún el 2010; v) **introduir incentius que facilitin el desenvolupament d'actuacions de mitigació i d'adaptació** per crear els estímuls que, especialment en els moments inicials, contribueixin a superar les barreres que obstaculitzin el seu avanç; vi) **major coordinació intersectorial** atès que són molts els àmbits competencials que es veuen afectats pel fenomen del canvi climàtic; i vii) **reforçar el vincle entre la mitigació i l'adaptació**, atorgant una visió més holística i integradora de les polítiques d'acció contra el canvi climàtic.

ESBORRANY

3

DIAGNOSI DE L'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA

3.1 Vulnerabilitat i risc

Donat que la lluita contra el canvi climàtic i l'adaptació als impactes va més enllà de l'àmbit d'actuació de les polítiques mediambientals i implica un enfocament transversal de diversos camps d'actuació, la definició de conceptes com vulnerabilitat o risc són abordats des de diverses disciplines.

Existeixen múltiples consideracions al voltant dels conceptes vulnerabilitat i gestió del risc en l'àmbit de l'adaptació al canvi climàtic. L'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic considera el risc d'un determinat esdeveniment climàtic com una funció composta de la probabilitat de succés de l'esdeveniment climàtic i de la vulnerabilitat del sistema o sector a patir-ne els efectes.

Risc de l'esdeveniment climàtic

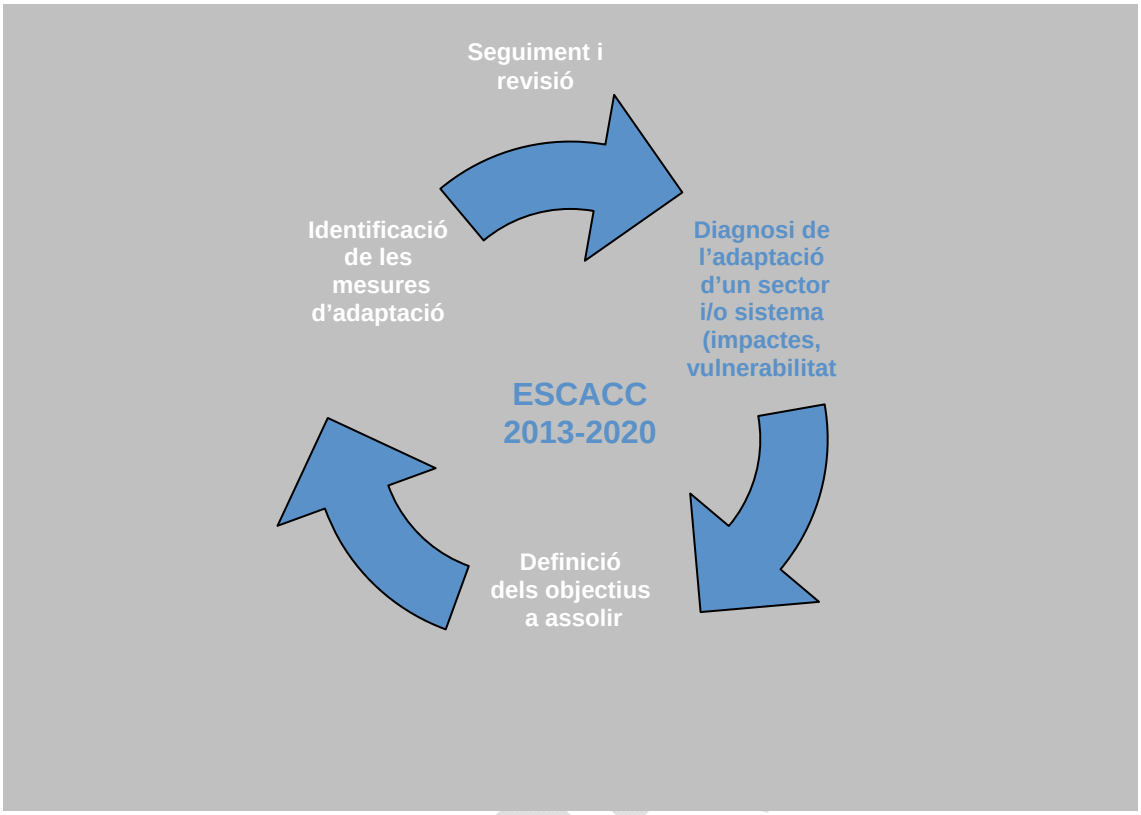
↓

Probabilitat de succés x Vulnerabilitat del sistema i/o sector

En aquest apartat de l'Estratègia i d'acord amb l'estat actual del coneixement científic sobre els esdeveniments climàtics a Catalunya, s'analitzaran els resultats de les darreres projeccions climàtiques regionalitzades i, a partir d'aquests resultats, es presentarà una anàlisi tècnica que identifica i avalua els sectors i/o sistemes més vulnerables a Catalunya.

ESBORRANY

Figura 3: Diagrama del procés de revisió periòdica de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic



ESBORRANY

3.1.1 La probabilitat del succés climàtic regionalitzat a Catalunya

Els esforços en l'àmbit científic sobre el tractament de la incertesa del succés de l'esdeveniment climàtic són continus i abasten múltiples escales de resolució. Així, a escala mundial, l'*Informe especial sobre la Gestió de riscos de fenòmens extrems i desastres per fomentar l'adaptació al canvi climàtic (SREX)*[11], aprovat recentment pel Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC), conclou que és virtualment cert que els dies càlids ho seran encara més i amb més freqüència. L'afirmació "virtualment cert" és la màxima valoració de la certesa segons la gradació següent continguda a l'informe esmentat:

Terme	Probabilitat del succés climàtic
Virtualment cert	*99-100% probabilitat*
Molt probable	*90-100% probabilitat*
Probable	*66-100% probabilitat*
Tant probable com no	*33-66% probabilitat*
Improbable	*0-33% probabilitat*
Molt improbable	*0-10% probabilitat*
Excepcionalment improbable	*0-1% probabilitat*

És cabdal, emperò, disposar d'una més alta resolució espacial que permeti projectar els escenaris i els esdeveniments climàtics a una escala major. Per això, les projeccions climàtiques de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al canvi climàtic es basen en les conclusions presentades a A. Barrera - Escoda i J. Cunillera (2011)*: Primer Informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per Catalunya durant el segle XXI. Informe tècnic*[12] elaborat per l'Àrea de Recerca Aplicada i Modelització del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). Una part dels resultats presentats a l'Informe s'han publicat al *Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya (2010)*[13] del Grup d'Experts en Canvi Climàtic a Catalunya.

L'informe presenta els escenaris regionalitzats futurs a Catalunya per a les 4 variables meteorològiques següents:

- Temperatura a 2 metres
- Precipitació
- Humitat relativa
- Velocitat del vent a 10 metres

[11] *Informe especial sobre la Gestió de riscos de fenòmens extrems i desastres per fomentar l'adaptació al canvi climàtic (SREX)*
http://ipcc-wg2.gov/SREX/

[12] *Primer Informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per Catalunya durant el segle XXI. Informe tècnic*
http://www20.gencat.cat/docs/meteocat/Continguts/Climatologia/Canvi%20climatic/static_files/informe_escenaris_SMC-JUN2011.pdf

[13] *Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya (2010)*
http://www15.gencat.cat/cads/AppPHP/index.php?option=com_content&task=view&id=736&Itemid=160

ESBORRANY

i per a tres períodes del s. XXI :

- 2011-2040
- 2041-2070
- 2071-2100

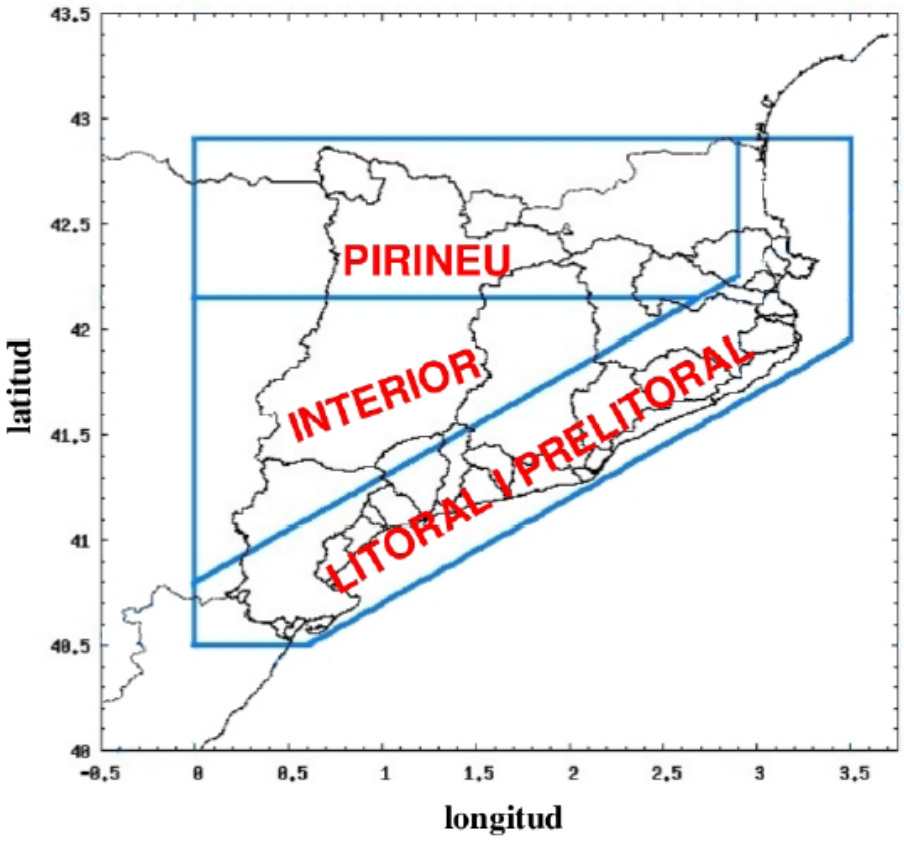
El SMC ha desenvolupat una tècnica de regionalització dinàmica per conèixer el clima futur a Catalunya a partir del model MM5 (model de fiabilitat força elevada) niat en les condicions de contorn d'un model de circulació general atmosfera - oceà ECHM A5 + MPI /OM. S'han tingut en compte dos escenaris de concentracions d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH):

- Escenari d'emissions sever A2
- Escenari d'emissions moderat B1

L'Informe recull la regionalització climàtica en tres zones de Catalunya amb una resolució espacial de fins a 15km:

- Pirineu
- Sistema litoral - prelitoral
- Interior

Figura 4: Zonificació de Catalunya de les simulacions regionalitzades segons les divisions de conques hidrològiques definides per l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua). A. Barrera - Escoda i J. Cunillera (2011) : Primer Informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per Catalunya durant el segle XXI. Informe tècnic elaborat per l'Àrea de Recerca Aplicada i Modelització del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya



ESBORRANY

Els resultats són expressats amb les Funcions Densitat de Probabilitat (FDP) que expressen les distribucions de freqüència dels valors mitjans mensuals. A continuació es presenta un resum de les principals conclusions de l'Informe del SMC per a cadascuna de les tres zones en què s'ha dividit Catalunya:

Pirineu

Variables climàtiques analitzades

La **Tª de l'aire** a 2 m augmenta la **mitjana anual** +4,6ºC en 100 anys (escenari A2)
La **Tª de l'aire** a 2 m augmenta la **mitjana anual** +2,4ºC en 100 anys (escenari B1)
A finals de segle la **Tª mitjana anual** podria arribar a +5ºC (escenari A2)

La **precipitació** mitja anual disminueix - 20,9% en 100 anys (escenari A2)
La **precipitació** mitja anual disminueix - 10,8% en 100 anys (escenari B1)
A finals de segle la **precipitació** mitjana anual podria disminuir -40% (escenari A2)

Velocitat mitjana del vent a 10 m disminueix -5,5% en 100 anys (escenari A2)
Velocitat mitjana del vent a 10 m disminueix -4,5% en 100 anys (escenari B1)
A finals de segle la **velocitat mitjana del vent** podria disminuir un -15% (escenari A2)

La **humitat relativa** no presenta cap tendència estadísticament significativa

Escala estacional

Estiu

A finals de segle la **Tª de l'aire mitjana** augmenta +4,8ºC (escenari A2)
A finals de segle la **precipitació** es redueix un -40% al Pirineu Occidental (escenari A2)

Primavera

A finals de segle la **precipitació** es redueix de mitjana un -13% - 26%

Hivern i Tardor

Grans incerteses

Fenòmens extrems

Augment de la freqüències de **mesos molt càlids**
Reducció de la freqüència de **mesos molt freds**
Augment important de mesos secs i increment considerable de **períodes de sequera**
Augment de mesos amb **humitat mitjana** per sota de la referència (1971-2000)
Augment dels mesos amb **velocitat mitjana** del vent força baixa

A continuació es presenten les projeccions gràfiques de les variables T mitjana anual i precipitació mitjana anual per a la regió dels Pirineus que recull l'Informe del SMC.

Figura 5: Evolució temporal projectada de les anomalies de temperatura mitjana anual per als Pirineus calculades a partir de la simulació regionalitzada de l'MM5 a 15 km des de 1971 fins a 2100. Període de referència 1971-2000.

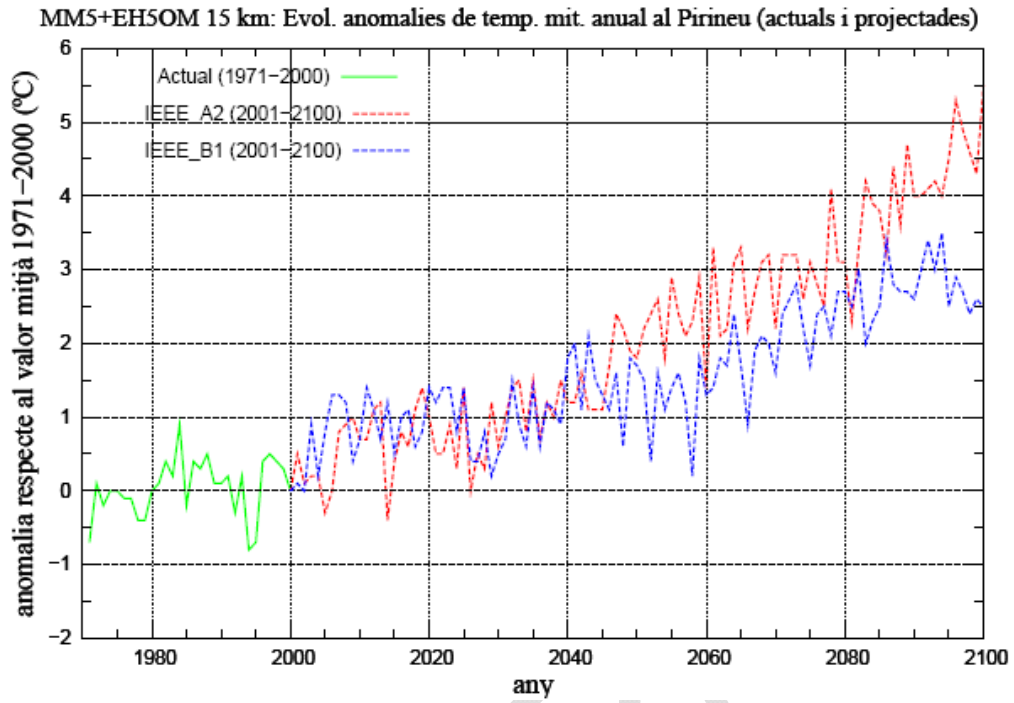
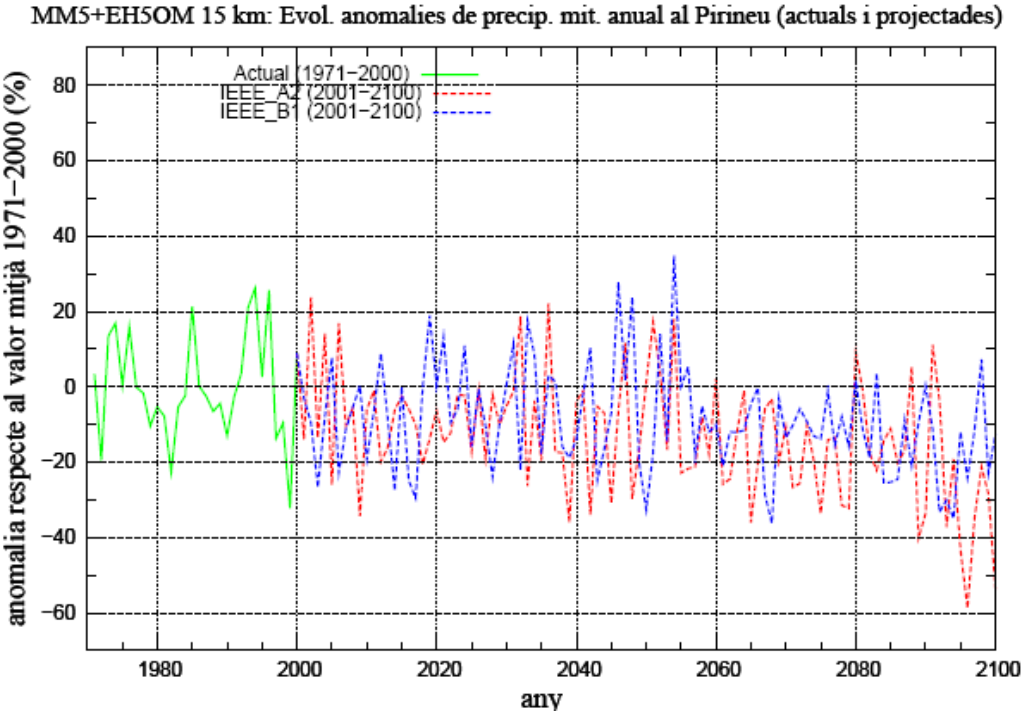


Figura 6: Evolució temporal projectada de les anomalies de precipitació mitjana anual per als Pirineus calculades a partir de la simulació regionalitzada de l'MM5 a 15 km des de 1971 fins a 2100.



Interior

Variables climàtiques analitzades

La **Tª de l'aire** a 2 m augmenta la **mitjana anual** +4,5ºC en 100 anys (escenari A2)
La **Tª de l'aire** a 2 m augmenta la **mitjana anual** +2,4ºC en 100 anys (escenari B1)
A finals de segle la **Tª mitjana anual** podria arribar a +4,5ºC (escenari A2)

La **precipitació** mitja anual disminueix - 14,1% en 100 anys (escenari A2)
La **precipitació** no presenta cap tendència estadísticament significativa (escenari B1)
A finals de segle la **precipitació** mitjana anual podria disminuir -50% (escenari A2)

Velocitat mitjana del vent a 10 m disminueix -6,4% en 100 anys (escenari A2)
Velocitat mitjana del vent a 10 m disminueix -4,1% en 100 anys (escenari B1)
A finals de segle la **velocitat mitjana del vent** podria disminuir un -15% (escenari A2)

La **humitat relativa** no presenta cap tendència estadísticament significativa

Escala estacional

Estiu

A finals de segle la **Tª de l'aire mitjana** augmenta +4,5ºC (escenari A2)
A finals de segle la **precipitació** es redueix un -60% (escenari A2)

Primavera

A finals de segle la **precipitació** es redueix de mitjana un -11% - 20%

Hivern i Tardor

Grans incerteses

Fenòmens extrems

Augment de la freqüències de **mesos molt càlids**
Reducció de la freqüència de **mesos molt freds**
Augment considerable de **mesos secs**
Augment apreciable de **mesos molt plujosos**
Augment dels mesos amb **velocitat mitjana** del vent força baixa o poc ventosos
Grans incerteses en la **precipitació** de tardor

A continuació es presenten les projeccions gràfiques de les variables T mitjana anual i precipitació mitjana anual per a la regió de la Catalunya Interior que recull l'Informe del SMC.

ESBORRANY

Figura 7: Evolució temporal projectada de les anomalies de temperatura mitjana anual per a la Catalunya Interior calculades a partir de la simulació regionalitzada de l'MM5 a 15 km des de 1971 fins a 2100. Període de referència 1971-2000.

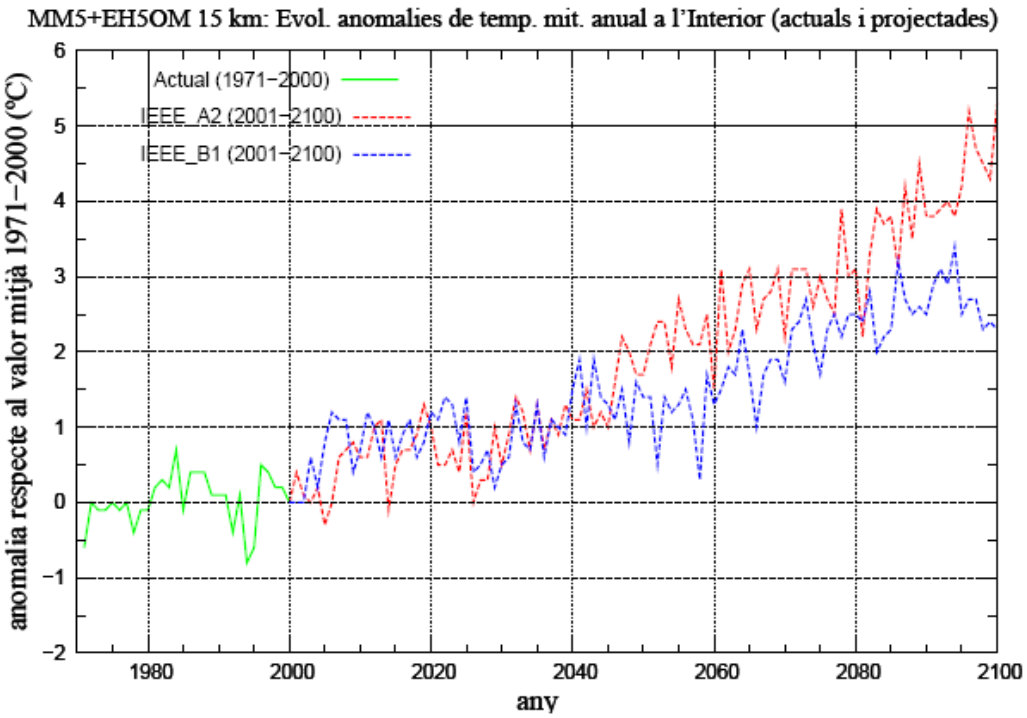
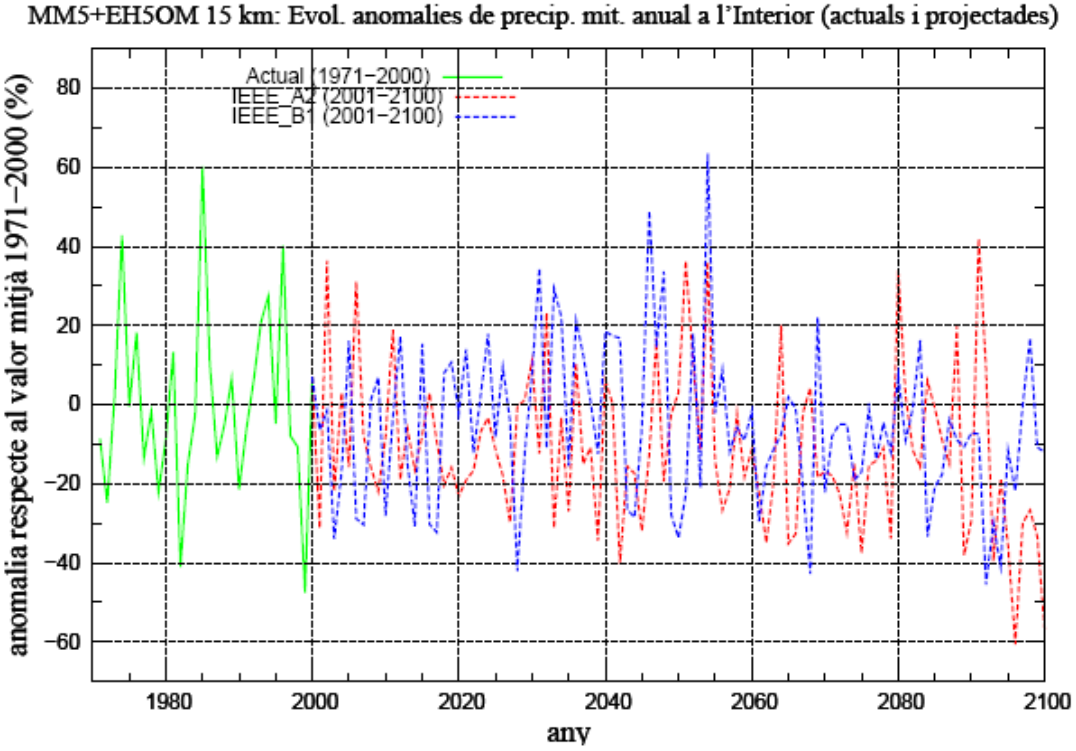


Figura 8: Evolució temporal projectada de les anomalies de precipitació mitjana anual per a la Catalunya Interior calculades a partir de la simulació regionalitzada de l'MM5 a 15 km des de 1971 fins a 2100.



Litoral i Prelitoral

Variables climàtiques analitzades

La **Tª de l'aire** a 2 m augmenta la **mitjana anual** +4,4ºC en 100 anys (escenari A2)
La **Tª de l'aire** a 2 m augmenta la **mitjana anual** +2,3ºC en 100 anys (escenari B1)
A finals de segle la **Tª mitjana anual** podria arribar a +4,5ºC (escenari A2)

La **precipitació** no presenta cap tendència estadísticament significativa

Velocitat mitjana del vent a 10 m disminueix -3% en 100 anys (escenari A2)
Velocitat mitjana del vent a 10 m disminueix -2,3% en 100 anys (escenari B1)

La **humitat relativa** no presenta cap tendència estadísticament significativa

Escala estacional

Estiu

A finals de segle la **Tª de l'aire mitjana** podria augmentar +4ºC (escenari A2)
A finals de segle la **precipitació** podria reduir-se un -60% (escenari A2)

Primavera

A finals de segle la **precipitació** es projecta una reducció d'un -11% - 18%

Tardor

Grans incerteses en la **precipitació**

Fenòmens extrems

Augment dels **mesos secs** i augment dels **períodes de sequera**
Reducció important dels **mesos molt freds**
Gran augment de freqüència dels **mesos molt càlids**
Els **mesos poc ventosos** incrementaran la probabilitat d'ocurrència
Augment dels **mesos humits**

A continuació es presenten les projeccions gràfiques de les variables T mitjana anual i precipitació mitjana anual per a la regió del Litoral - Prelitoral que recull l'Informe del SMC.

ESBORRANY

Figura 9: Evolució temporal projectada de les anomalies de temperatura mitjana anual per al Litoral - Prelitoral calculades a partir de la simulació regionalitzada de l'MM5 a 15 km des de 1971 fins a 2100. Període de referència 1971-2000.

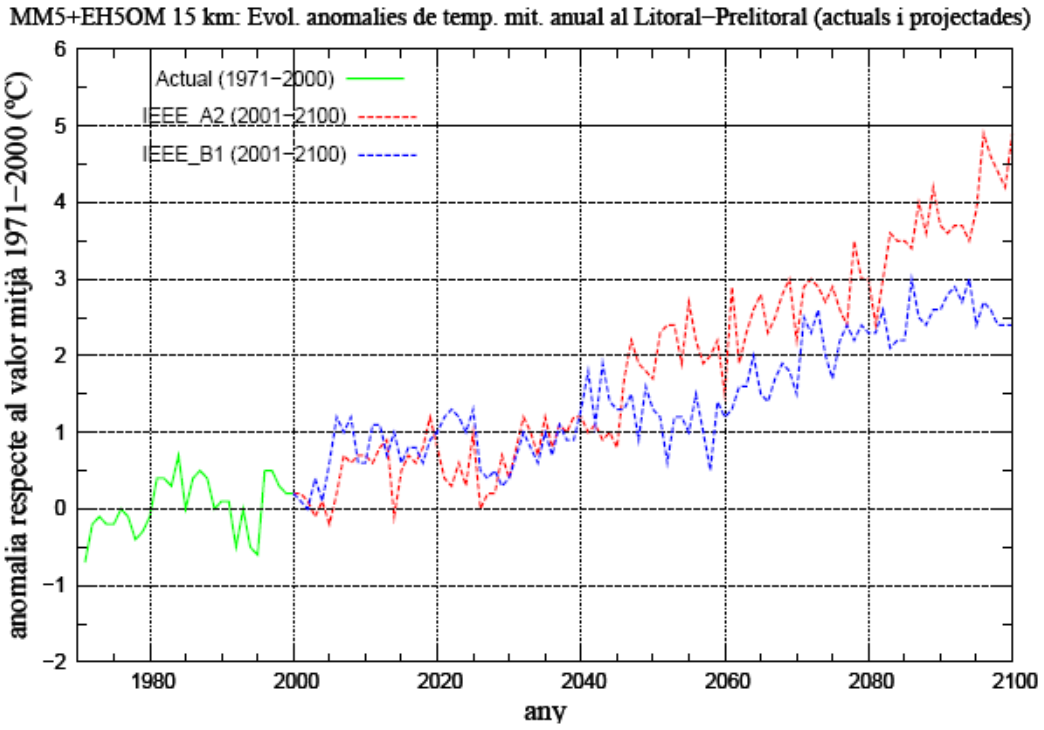
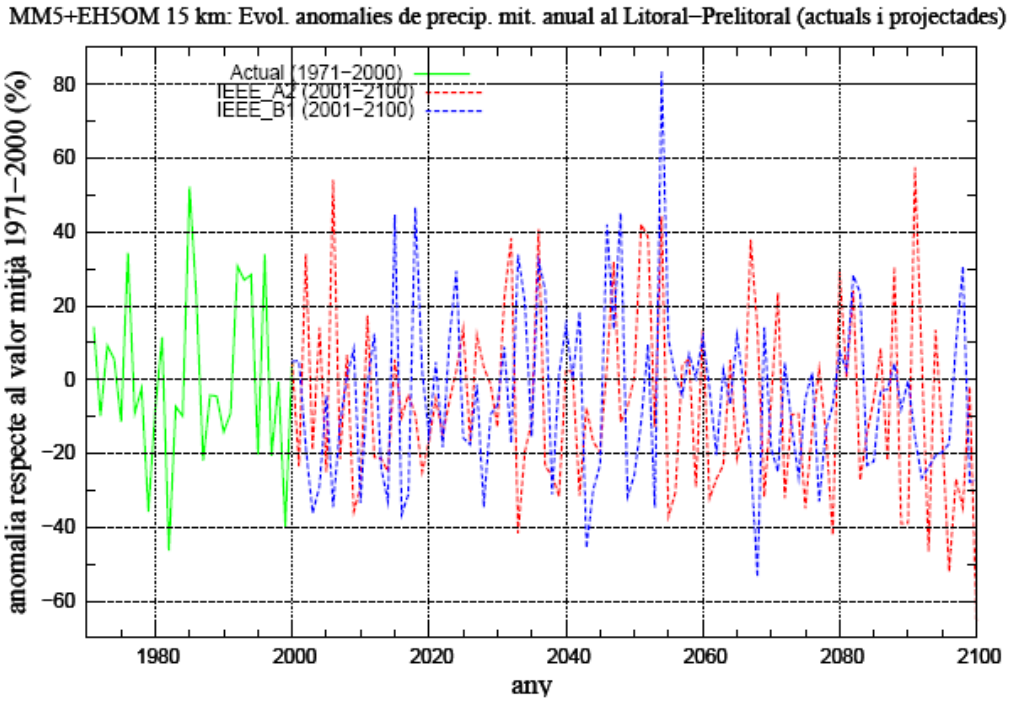


Figura 10: Evolució temporal projectada de les anomalies de precipitació mitjana anual per al Litoral - Prelitoral calculades a partir de la simulació regionalitzada de l'MM5 a 15 km des de 1971 fins a 2100.



Per a la concreció dels escenaris de clima futur a Catalunya, amb el model de regionalització utilitzat, l'informe del SMC determina:

- Les simulacions reprodueixen correctament el rang de variabilitat interanual així com el signe de les tendències observades; però no el cicle estacional de la precipitació
- Existeix una sobreestimació general de la variable precipitació i un biaix fred per la variable temperatura
- Augment significatiu i robust de les T fins a +4ºC a finals de segle respecte el període de referència 1971-2000. Augment dels mesos càlids i disminució dels mesos freds
- Les tendències projectades per la variable precipitació no són tant robustes. Se'n projecta una disminució però no de manera monòtona
- Existeixen grans diferències a escala estacional segons l'escenari d'emissions utilitzat
- Major variabilitat amb augment important de mesos secs o molt secs
- Pocs canvis en la humitat relativa
- Disminució de la velocitat del vent amb un major rang de variabilitat, amb un augment dels mesos poc ventosos i disminució dels ventosos
- Per l'escenari sever d'emissions A2 es projecten canvis més importants i notables que per l'escenari moderat d'emissions B1, essent els Pirineus la zona amb canvis més importants

D'acord amb les projeccions de l'informe, els principals impactes directes previstos a mig i llarg termini serien:

Impactes directes regionalitzats a Catalunya del canvi climàtic previstos a l'Informe del SMC	
Pirineus	El Pirineu serà l'indret més afectat de Catalunya pels canvis climàtics Gran impacte als recursos hídrics de la zona i del país Disminunició del cabal dels rius i de l'aigua dels embassaments Disminució de la cobertura de neu a la serrelada
Catalunya Interior	Zona de transició entre el Pirineu i el Litoral - Prelitoral Fort impacte en els recursos hídrics Majors condicions de sequedat i augment del risc d'incendis forestals Afectació el s cultius de secà i cereals Afectació del poder de generació elèctrica d'origen eòlic
Litoral i Prelitoral	Indret de Catalunya on els impactes en magnitud seran més modestos Impactes importants en els recursos hídrics de la zona Impactes en la generació d'electricitat d'origen eòlic Impactes de major magnitud a la meitat sud del país Augment de la sequedat i augment del risc d'incendis forestals

ESBORRANY

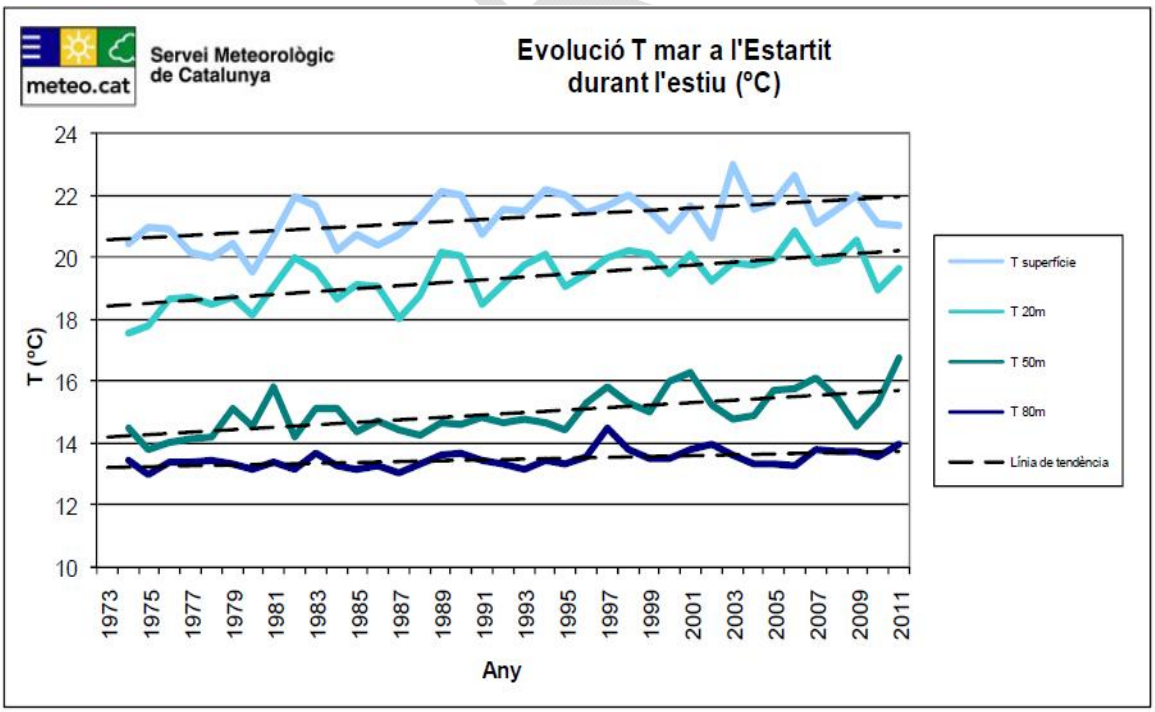
3.1.1.1 Altres variables indicadores dels esdeveniments climàtics

A banda de les quatre variables meteorològiques analitzades a l'estudi del SMC, l'Estratègia també vol posar de relleu el coneixement d'altres variables directament relacionades amb el canvi climàtic en l'àmbit marí:

- La temperatura superficial de l'aigua del mar (l'estació meteorològica de l'Estartit disposa d'una sèrie de dades des del 1969)
- La temperatura a 20, 50 i fins a 80 metres de fondària (l'estació meteorològica de l'Estartit disposa d'una sèrie de dades des del 1973)
- El nivell del mar
- La salinitat i temperatura a les masses d'aigua marines

La temperatura de l'aigua del mar (T) és una variable atmosfèrica fonamental per entendre molts dels processos que es desenvolupen atès que influeix en els fluxos de calor entre l'atmosfera i l'oceà. Alhora, és un factor a tenir en compte per conèixer els canvis en la calor emmagatzemada per la capa superior de la columna d'aigua, i per al grau d'estratificació estival. Segons les dades del darrer *Butlletí climàtic estacional. Estiu 2011* elaborat pel SMC[14] , la T del mar durant l'estiu a l'Estartit presenta una tendència positiva estadísticament significativa a totes les fondàries (superfície, -20, -50 i -80 metres).

Figura 11 : Evolució de la T de l'aigua del mar a l'Estartit durant l'estiu (ºC)



[14] *Butlletí Climàtic Estacional. Estiu 2011. Servei Meteorològic de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat*
http://www20.gencat.cat/docs/meteocat/Continguts/Climatologia/Butlletins%20i%20resums%20climatics/Butlletins%20estacionals/2011/pdf/Butlleti_estiu_2011.pdf

La tendència a l'escalfament és més ràpida en les plataformes continentals, que és on viuen les poblacions de peixos d'importància comercial, que en mar obert (vegeu apartat 3.1.2 a impactes sobre la pesca). Es preveu que el clima costaner d'Europa continuï fent-se més càlid al llarg del segle XXI i que la temperatura de la superfície del mar augmenti 0,2 ºC per decenni (IPCC 2007).

Pel que fa al nivell del mar, s'assumeixen els possibles 3 escenaris proposats en el IV Informe del Panell Intergovernamental de Canvi Climàtic (IPCC)[15]:

- Escenari A1B (Horitzó any 2050): Augment mitjà del mar global de 15 cm
- Escenari A1B (Horitzó any 2100): Augment mitjà del mar global de 40 cm
- Escenari A2 (Horitzó any 2010): Augment mitjà del mar global de 100 cm

L'augment total del nivell del mar durant el segle XX s'ha estimat en 1,7 m. Entre 1961 i 2003, el nivell mundial mig del mar va augmentar a una taxa mitjana d'1,8 mm, que va ser encara més elevada entre 1993 i 2003, amb aproximadament 3,1 mm a l'any[16].

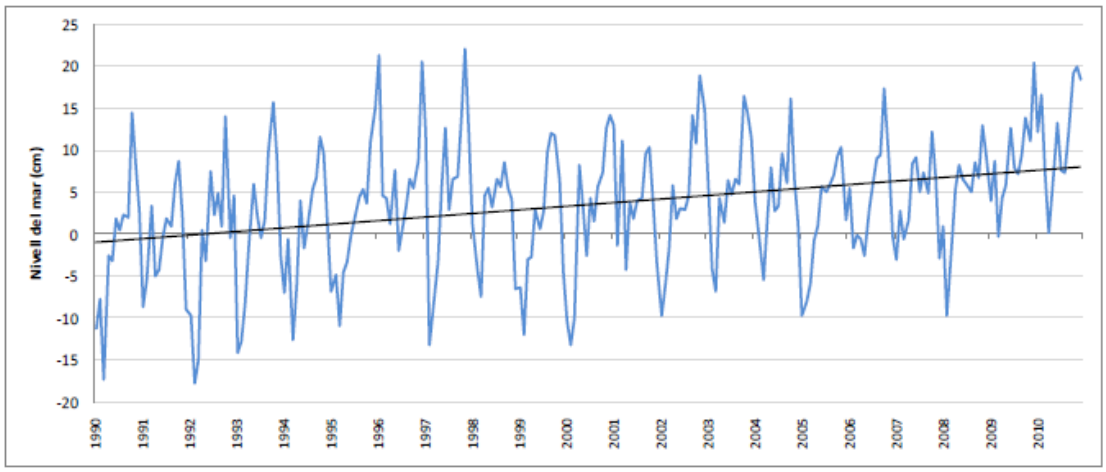
En algunes localitzacions de la Mediterrània s'ha produït des del 1943 fins a principis dels anys 90 un descens del nivell del mar, que s'explica per un augment de la pressió atmosfèrica lligat a una fase creixent de l'Oscil·lació Nordatlàntica. L'increment de salinitat de les aigües intermitges i profundes va produir un augment de la densitat i per tant un descens del nivell del mar. Aquests dos factors van ser els responsables del comportament anòmal del nivell del mar en comparació amb l'oceà global. Des de principis dels 90, en canvi, hi ha hagut un canvi de sentit en el forçament atmosfèric. El nivell del mar a l'Estartit va mostrar un fort ascens que no es pot explicar pels dos factors anteriorment esmentats. No està encara clar el paper d'altres factors com l'augment de la massa total d'aigua, probablement causada pel desgel de glaciars i capes de gel, i canvis en la circulació del Mediterrani.

ESBORRANY

[15] *IV Informe del Panell Intergovernamental de Canvi Climàtic (IPCC)* http://www.ipcc.ch/

[16] *El cambio climático y el sector pesquero europeo (2007).* Departamento Temático Políticas Estructurales y de Cohesión. Dirección General de Políticas Interiores de la UE

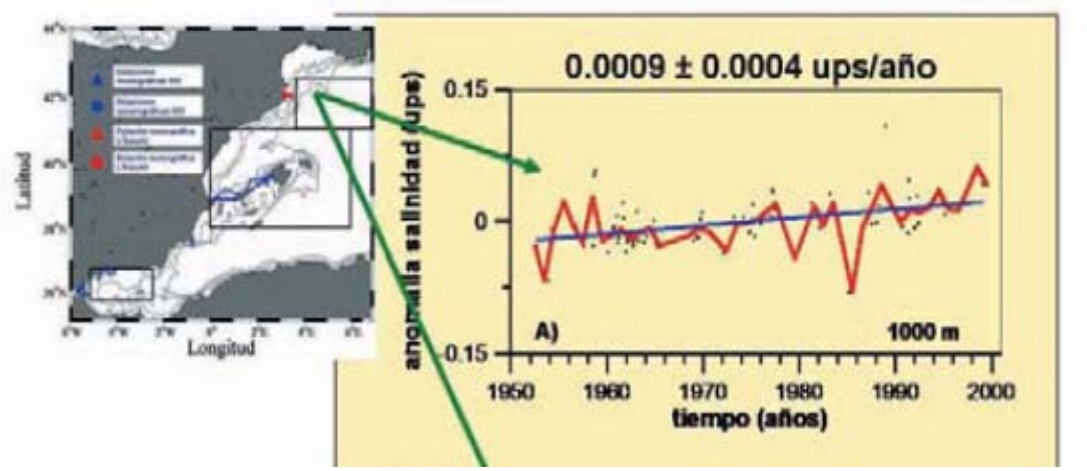
Figura 12: Evolució del nivell del mar mitjà mensual a l'Estartit i línia de tendència (1990-2010). Dades del mareògraf de Josep Pasqual.



En general, l'augment de la salinitat marina és difícil de predir, però els canvis de la precipitació, l'evaporació, la circulació oceànica i la fusió dels gels podrien afectar a la salinitat. En el darrer segle, la precipitació al Mediterrani ha disminuït un 20%[17]. Com que les pèrdues per evaporació són majors que les aportacions per precipitació i els abocaments fluvials, cal esperar que la salinitat del Mediterrani augmenti.

Tant l'anomenada Aigua Llevantina Intermitja (ALI), que forma la major part de les aigües intermitges (entre els 200 i 600 m de profunditat), com l'Aigua Profunda del Mediterrani Occidental (APMO), han augmentat la seva salinitat des del 1943 al mar català com a resultat d'un augment de l'evaporació neta, resultat d'una combinació de factors: d'una banda, un augment de l'evaporació i descens de les precipitacions, i per l'altra, un descens de les aportacions d'aigua dolça del rius, com és el cas de l'Ebre a la conca occidental.[18]

Figura 13: Anomalies de salinitat a aigües profundes del mar català (1943-2000)

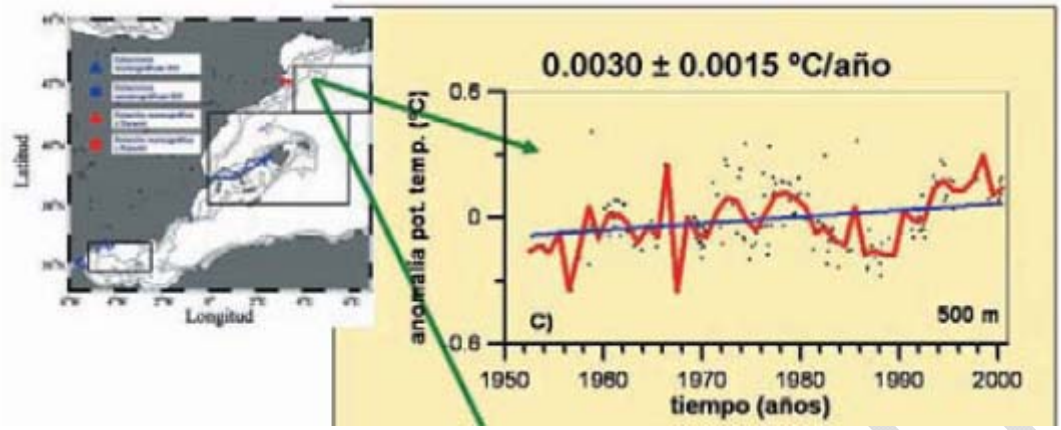


[17] *Climate Change and the European Water Dimension*. European Reports 21553: 253 pp. Eisenreich, SJ (2005)

[18] *Cambio Climático en el Mediterráneo español. Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia e Innovación, 2010*

L'augment de la salinitat també ha anat acompanyat de l'increment de la temperatura tant en les aigües intermitges com profundes del mar català.

Figura 14: Anomalies de temperatura a aigües intermitges del mar català (1943-2000)



Les capes superficials de la Mediterrània han mostrat des del 1948, any d'inici de la recopilació de dades meteorològiques i oceanogràfiques del *National Centre for Environmental Prediction (NCEP)*, dos períodes clarament diferenciats: un període fins a mitjans dels anys 70 de descens de temperatures superficials del mar, i un segon període d'ascens ràpid de les temperatures. Coincidint amb aquests valors observats, a l'estació oceanogràfica de l'Estartit s'ha produït un augment de la temperatura de l'aigua d'uns 0,025ºC/any reflexant el període de fort ascens de les temperatures que a escala global s'ha enregistrat des de mitjans dels anys 70. No obstant aquestes constatacions, hi ha incertesa sobre si aquesta fase d'escalfament continuarà al mateix ritme. Les dades disponibles fins a l'actualitat indiquen que les temperatures poden fluctuar significativament en períodes de pocs anys, emmascarant la detecció dels canvis que es puguin estar produint a llarg termini.

El coneixement sobre totes aquestes variables marítimes completa els resultats de l'informe del SMC i ajuda a identificar que la zona litoral, i en especial, el Delta de l'Ebre és també un territori amb una elevada vulnerabilitat. Així ho constata l'*Estudi de base per a la posterior definició d'una estratègia de prevenció i d'adaptació al canvi climàtic a Catalunya. Estudi de base nº1: delta de l'Ebre*[19] que l'any 2008 el Departament de Medi Ambient i Habitatge va impulsar.

[19] *Estudi de base per a la posterior definició d'una estratègia de prevenció i d'adaptació al canvi climàtic a Catalunya. Estudi de base nº1: delta de l'Ebre* http://www20.gencat.cat/portal/site/canviclimatic/menuitem.c4833b494d44967f9b85ea75b0c0e1a0/?vgnextoid=b23e7fa75a7d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=b23e7fa75a7d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default

3.1.1.2 Regionalització climàtica sectorial

Si bé els treballs de regionalització climàtica són escassos i és per això que el Servei Meteorològic de Catalunya està avançant en el seu coneixement (vegeu apartat següent), l'Estratègia vol fer-se ressò d'un cas pràctic sobre regionalització d'escenaris climàtics a un sistema concret. És el cas de l'estudi que tracta sobre com afectaran els canvis de les variables climàtiques en tres conques fluvials de Catalunya: el Fluvià, la Tordera i el Siurana.

Aquesta regionalització s'ha realitzat en el marc del projecte *ACCUA Adaptacions al Canvi Climàtic en l'ús de l'Aigua.* El projecte va néixer l'any 2008 amb un doble objectiu: avaluar la vulnerabilitat del territori català davant els principals impactes del canvi global relacionats amb la disponibilitat d'aigua dolça, i determinar les mesures d'adaptació més recomanables per respondre a aquests efectes i minimitzar-ne les conseqüències negatives. Aquest projecte ha estat finançat per l'Obra Social de CatalunyaCaixa.

S'han tingut en compte els mateixos escenaris d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) que empra el SMC a un horitzó temporal 2100:

- Escenari d'emissions sever A2
- Escenari d'emissions moderat B1

Així mateix, el model de circulació general atmosfera - oceà ha estat ECHM A5, també utilitzat com a base per a l'informe del SMC. El resum dels canvis previstos en precipitació mitjana i temperatura mitjana resultants s'exposen a continuació:

	Període de referència 1984-2008	Escenaris de canvi climàtic 2006-2030		Escenaris de canvi climàtic 2076-2100	
		Escenari A2 Sever	Escenari B1 Lleu	Escenari A2 Sever	Escenari B1 Lleu
El Fluvià					
Precipitació mitjana anual (mm)	1044,8	-6,9%	-5,9%	-26,2%	-17,4%
Temperatura mitjana anual (ºC)	13	+0,5	+0,7	+3,6	+2,4
La Tordera					
Precipitació mitjana anual (mm)	803,1	-6,5%	-5,4%	-20,0%	-15,0%
Temperatura mitjana anual (ºC)	14	+0,3	+0,6	+3,4	+2,3
El Siurana					
Precipitació mitjana anual (mm)	543,2	-5,9%	-4,7%	-22,6%	-16,9%
Temperatura mitjana anual (ºC)	13	+0,4	+0,7	+3.6	+2,4

ESBORRANY

Els resultats del projecte conclouen que en les conques més humides (Fluvià o Tordera) patiran els efectes negatius més importants, especialment en capçalera. Al Siurana els efectes es poden veure amplificats pels usos del sòl. En general, els resultats apunten cap a canvis graduals a curt termini (propers a 10 o 15 anys) que s'acceleraran a mig i llarg termini.

3.1.1.3 Projecte "ESCAT 2011-2012"

Entre els objectius operatius que l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic persegueix a curt termini, destaca el següent:

> *"Reforç en la col·laboració amb el Servei Meteorològic de Catalunya per tal de disposar del millor coneixement disponible en matèria de projeccions climàtiques i regionalització"*

Per tal d'assolir aquest objectiu, l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic fa una petició formal al Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) per tal d'obtenir projeccions climàtiques a Catalunya amb alta resolució, posant especial èmfasi en la valoració de la incertesa de les mateixes. Per tal de valorar la incertesa, convé ampliar el ventall de simulacions i és indispensable poder disposar de més potència de càlcul per fer les simulacions.

A partir d'aquestes consideracions sorgeix el projecte "ESCAT 2011-2012", que parteix de la signatura d'un conveni de col·laboració del SMC amb el Barcelona Supercomputing Center per a l'ús del superordinador Mare Nostrum en aquest projecte. El projecte permetrà obtenir fins a 12 simulacions climàtiques regionalitzades a alta resolució (igual o inferior a 10 km) per a 3 escenaris d'emissions de GEH possibles. El període de referència serà el 1971-2000 i el simulat 2001-2100. Està previst que es lliurin els resultats a començaments del segon trimestre de 2012 i s'analitzin les següents variables meteorològiques:

- Temperatura a 2 metres
- Precipitació
- Humitat relativa
- Velocitat del vent a 10 metres

ESBORRANY

3.1.2 La vulnerabilitat de sectors i/o sistemes a Catalunya

Segons els informes de l'Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) de l'any 2007, la vulnerabilitat d'un sistema i/o sector es manifesta com la sensibilitat d'aquest sistema i/o sector vers l'esdeveniment climàtic en funció del grau d'exposició. Convé aquí apuntar que l'impacte final en els sistemes i/o sectors implicats dependrà no només de la sensibilitat i del grau d'exposició, sinó també de la capacitat adaptativa d'aquells que l'hagin desenvolupada, element decisiu per fer-los menys vulnerables.

Vulnerabilitat d'un sistema i/o sector socioeconòmic

(Sensibilitat x Exposició) – Capacitat Adaptativa

A continuació es presenten els diversos elements, entre d'altres, que poden condicionar els tres conceptes clau per avaluar la vulnerabilitat d'un sistema i/o sector socioeconòmic.

Figura 15 : Factors que incideixen en la vulnerabilitat de sistemes i/o sectors

Sensibilitat	Exposició	Capacitat Adaptativa
Edat de la població afectada per l'esdeveniment climàtic		
Salut física i salut mental de la població afectada per l'esdeveniment climàtic		
Dels productes i serveis afectats per l'esdeveniment climàtic		
De les infraestructures afectades per l'esdeveniment climàtic		
Connectivitat i robustesa de l'ecosistema afectat per l'esdeveniment climàtic		

Sensibilitat	**Exposició**	Capacitat Adaptativa
Localització de la població i activitats econòmiques en zones inundables		
Qualitat dels materials i de la construcció dels habitatges		
Espècies més exposades a zones de previsibles impactes		

Sensibilitat	Exposició	**Capacitat Adaptativa**
Accés a la millor informació disponible		
Accés a la cobertura d'un sistema d'assegurances		
Flexibilitat del sistema i/o sector als canvis		
Possibilitat de migració de les espècies afectades		
Recursos en la investigació en adaptació		

És en funció d'aquests diversos elements que un estudi realitzat per la Direcció General de Política Interior de la UE, *Regional Challenges in the Perspective of 2020 (April 2009)*[20], avalua i qualifica la vulnerabilitat al canvi climàtic de les diferents regions europees. Segons aquest estudi (vegeu figures 16 i 17), Catalunya és considerada una zona amb vulnerabilitat mitjana als continus increments de temperatura, i amb vulnerabilitat alta davant els fenòmens meteorològics extrems.

[20] *Regional Challenges in the Perspective of 2020 (April 2009)*
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/working/regions2020/index_en.htm

Figura 16 : Mapa de vulnerabilitat regional davant increments continus de T

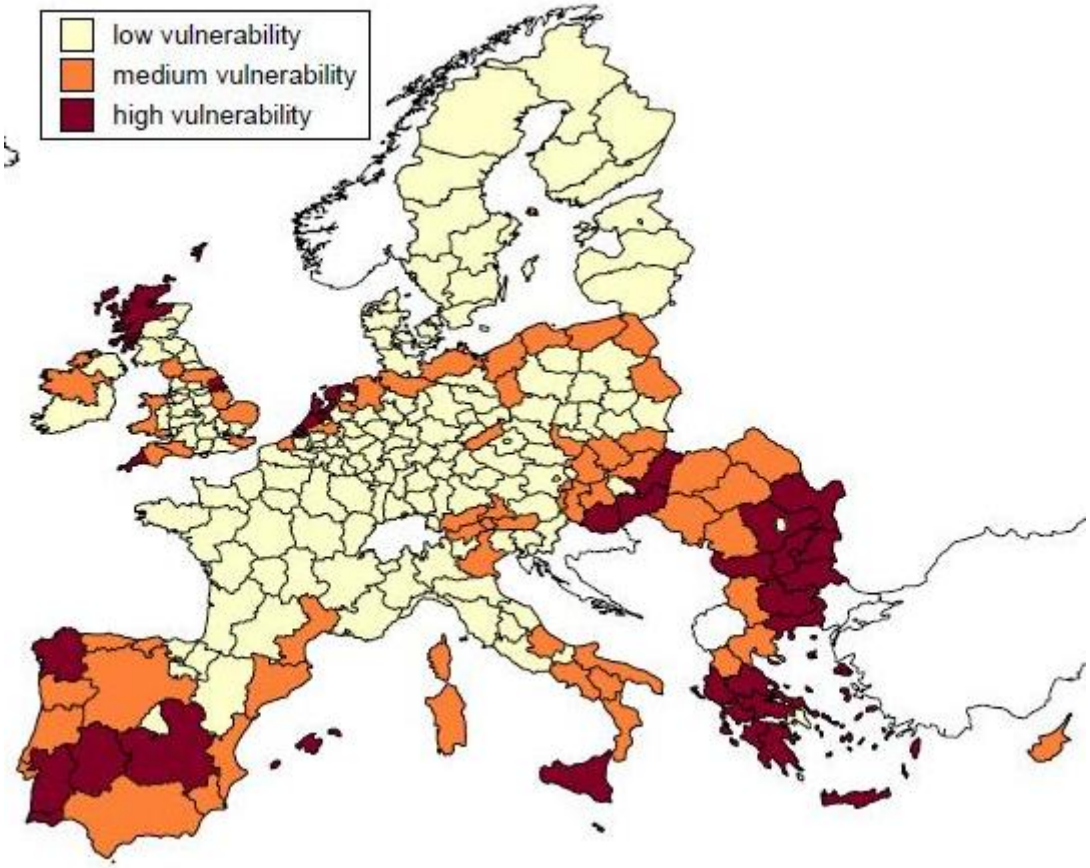
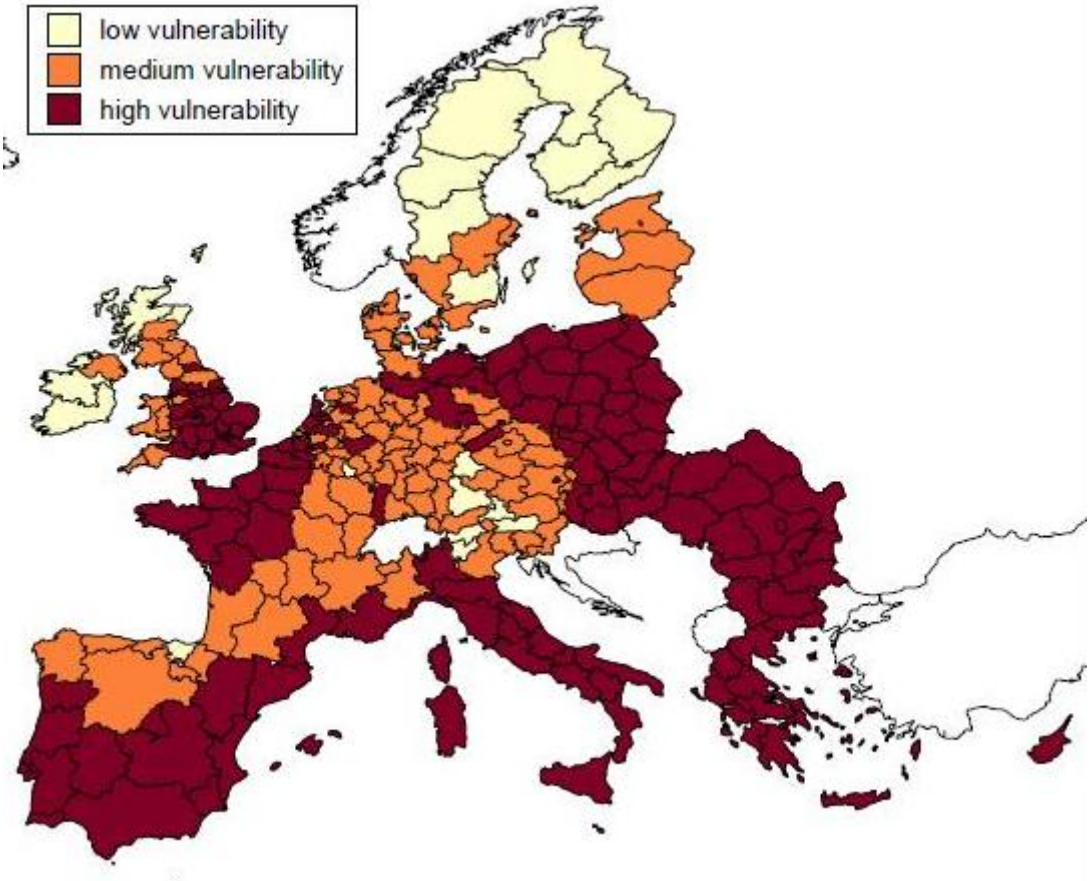


Figura 17 : Mapa de vulnerabilitat regional davant fenòmens meteorològics extrems



Per homologia amb la literatura internacional i amb d'altres estratègies europees i plans sobre adaptació, així com d'acord amb les previsions fetes per les Nacions Unides (UNFCCC) i per l'Agència Europea del Medi Ambient (EEA), i tenint en compte l'actual estat del coneixement dels impactes sobre els sectors i/o sistemes, l'Estratègia defineix els següents sectors socioeconòmics i/o sistemes que seran (són ja, en part) susceptibles de patir els impactes del canvi climàtic:

- Agricultura i ramaderia
- Biodiversitat
- Gestió de l'aigua
- Gestió forestal
- Indústria i Serveis
- Mobilitat i infraestructures de transport
- Pesca
- Salut
- Sector energètic
- Turisme
- Urbanisme i Habitatge

Amb tot, i atès que aquesta Estratègia vol ser un instrument viu d'acord amb l'avenç del coneixement científic més actual, es deixa la porta oberta a tractar en futurs horitzons temporals altres sectors i/o sistemes que també esdevinguin vulnerables al canvi climàtic.

La principal font bibliogràfica dels impactes previstos a l'Estratègia és el Segon Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya (2009) [21]. Alhora, la celebració de tallers sectorials amb centres d'expertesa, reunions bilaterals amb entitats representatives dels sectors i/o sistemes, així com l'assistència a jornades específiques sobre impactes i adaptació (vegeu capítol 7), i la múltiple bibliografia existent han permès completar la informació que tot seguit es presenta. Així mateix, i d'acord amb l'estat actual del coneixement, s'aporta una classificació d'impactes climàtics observats i potencials (positius i negatius) i d'impactes derivats del canvi global[22]. La classificació dels impactes com a positius o negatius s'ha fet segons en quin sentit afecta en la productivitat d'aquell sistema o sector. Vegeu-ne la llegenda:

- Impacte climàtic observat (positiu) i (negatiu)

- Impacte climàtic potencial (positiu) i (negatiu)

- Impacte derivat del canvi global (positiu) i (negatiu)

[21] *Segon Informe del Canvi Climàtic a Catalunya*
http://www15.gencat.cat/cads/AppPHP/index.php?option=com_content&task=view&id=736&Itemid=160

[22] S'entén per impactes derivats del canvi global quan hi ha evidències de que hi ha altres factors, a banda dels climàtics, que influeixen en aquests impactes

ESBORRANY

AGRICULTURA I RAMADERIA

Afectacions en la producció agrícola

L'augment de temperatures previst comportarà canvis en la productivitat dels cultius. Per a determinades espècies i zones del territori, la producció disminueix com a conseqüència de l'estrès tèrmic; per a d'altres, l'augment de temperatures comporta un increment de productivitat gràcies a l'estimulació biològica. No obstant això, l'efecte positiu de la temperatura pot veure's amenaçat si l'aigua i els nutrients no es troben en quantitats necessàries.

Cal tenir present que altres factors determinants en la productivitat també són vulnerables als efectes climàtics: increment de la respiració nocturna i de la mineralització del sòl, disminució de la disponibilitat hídrica, sequeres, gelades i altres fenòmens extrems o increment de l'aridesa i desertificació.

Els canvis en la floració i la germinació (canvis fenològics) comporten un avançament de l'inici pel període de creixement i manteniment de la planta i una reducció del temps necessari per completar el cicle vital, així com canvis en la maduració i desacoblament en la fecundació.

Un impacte previst serà l'augment dels danys produïts per l'aparició de malalties i plagues que afectarien la producció agrícola. També és de preveure un major establiment de plantes exòtiques que podran arribar a desplaçar la flora nativa.

Cal també destacar l'impacte de l'increment del risc d'incendis forestals, degut a condicions climàtiques extremes, sobre les diverses produccions agrícoles. Fenòmens meteorològics extrems (onades de calor, sequera o vent) en moments claus del cicle vital de les espècies cultivades tenen una incidència molt negativa sobre el seu rendiment final, per exemple en el moment de floració i quallat del fruit en fruiters, o en el moment d'emplenat del gra de cereals en condicions de secà. D'altra banda, cal considerar que davant la incidència d'un fenomen extrem, augmenta l'estrès de les plantes cultivades, i en conseqüència, aquestes són més susceptibles a les infeccions.

L'agricultura de secà, i especialment els cereals, poden veure compromesa la seva productivitat actual, com ja ha succeït en els pitjors escenaris de sequeres recents. En els conreus llenyosos com la vinya o l'olivera es podria generalitzar l'actual tendència de reg de suport que s'observa a les àrees més seques. Però serà el sector del regadiu el més afectat, doncs es podrien produir augments de la demanda d'aigua per efecte d'una major evapotranspiració i sumar aquest efecte al d'una menor disponibilitat de cabals, quan ja avui disposen, en general, d'una garantia relativament ajustada.

Atesa la varietat de cultius que es conreen al nostre país, tot seguit es fa una selecció de quatre conreus distints i representatius de la producció agrícola catalana i els impactes previstos sobre cadascun d'ells.

Cereals

Els efectes d'una pujada de les temperatures poden ser molt diferents en funció del cultiu i de la manera com es produeixi l'increment de la temperatura. S'ha estimat que l'augment de temperatura redueix la durada del cicle dels conreus de cereals. L'acceleració del cicle vegetatiu pot tenir conseqüències perjudicials per a l'ompliment i la qualitat del gra. Si aquesta pujada de temperatura es produeix a l'hivern, pot implicar una manca de vernalització en varietats de blat i ordi amb aquests requeriments, i poden disminuir-ne molt els rendiments. Com a tipus de conreus especialment vulnerables a l'escalfament i l'aridització del clima trobem els cereals de secà com la civada, el blat o l'ordi.

En l'actualitat, les comarques més frescals i més muntanyenques del nord de Catalunya poden produir sense reg conreus típics de zones temperades fredes gràcies a unes temperatures frescals i una precipitació prou elevada. Un escalfament unit a un augment de l'aridesa en aquestes zones pot fer perillar el manteniment dels conreus actuals en les mateixes condicions de cultiu.

La situació dels cereals a Catalunya enfront el canvi climàtic pot ser molt diferent segons es considerin zones de regadiu o zones de secà. En general a Catalunya les zones de regadiu es nodreixen de l'aigua de riu regulada en els embassaments. Si disminueix la quantitat de precipitació a les zones de muntanya, i en particular la quantitat de neu que s'acumula a l'hivern a les zones més elevades, les zones de reg poden veure's amenaçades l'estiu següent.

La disminució de la precipitació en zones de Catalunya amb menys pluviometria on es cultiven cereals de secà, com la Segarra, conjuntament amb un augment de les temperatures, podrien portar els cereals d'hivern a una situació crítica.

En canvi, en àrees de secà més humit, com el Berguedà o altres comarques de muntanya, el seu cultiu es podria mantenir i estendre.

D'altra banda, el blat és un dels cultius que mostra una resposta més gran a l'augment de CO_2 en presència de nutrients i d'aigua, i s'ha predit un augment en la producció de blat sota aquestes condicions no limitants d'entre el 7 i l'11%. L'increment de CO_2 pot reduir en part els efectes negatius de la sequera i portar a l'augment de rendiment dels cereals d'hivern de tota Europa. L'augment de CO_2 pot fer disminuir les necessitats de reg dels cereals en les zones de regadiu.

Fruita dolça

Les necessitats d'aigua en els cultius de fruita dolça augmenten, a conseqüència d'un major risc d'estrès hídric.

L'augment de les temperatures a l'hivern i a la primavera estan produint canvis fenològics en la vegetació de manera que s'ha observat un avançament de les dates de floració que, si no va acompanyat per un increment de les temperatures mínimes en aquest període de temps, poden augmentar el risc de gelades.

L'allargament del període de creixement a l'hivern o a la primavera pot permetre un avançament de la collita, i en el cas d'alguns cultius probablement també l'increment dels períodes anuals de recol·lecció.

Alguns dels cultius llenyosos que tenen més importància a Catalunya (pomera, perera, cirerer i presseguer) necessiten un determinat nombre d'hores-fred. La manca d'un nombre suficient d'hores-fred condueix a una floració menor, irregular, estesa en el temps i amb un quallat menor, el que es tradueix amb una reducció en la producció, podent arribar a fer-se inviable el cultiu de determinades varietats actualment cultivades.

Si l'avançament de la floració implica una superposició més àmplia amb el període de risc de gelades pot augmentar el risc de pèrdues de la producció.

L'increment de temperatures a l'estiu, i especialment abans de la recol·lecció, pot produir una davallada important de la qualitat de la fruita, per exemple per pèrdua de color en el cas de pomes roges o bicolors o per augment del denominat cop de sol.

Si l'increment de les temperatures mínimes a l'hivern ve acompanyat d'una reducció del risc de gelades caldrà considerar noves oportunitats de cultiu més adaptades a les noves condicions.

Oliveres

Un factor fortament limitant en zones de secà és la manca d'aigua. En els terrenys de secà o amb regs deficitaris, la reducció de pluges, l'augment de la seva irregularitat i l'augment de les temperatures a l'estiu, incrementen l'estrès hídric, reduint la

producció en cultius d'olivera[23].

Mentre temperatures molt baixes a començament de la primavera afecten la flor en el cas de conreus llenyosos, fortes glaçades a l'hivern perjudiquen l'arbre en diverses espècies com l'olivera, arribant a produir la seva mort. La reducció del risc de gelades hivernals[24] porta a la presència d'oliveres més velles, amb una reducció del risc de pèrdues de collita i una menor necessitat de reposició.

Vinya

S'ha demostrat una forta dependència entre la qualitat vitícola i el clima. L'increment de temperatura provoca un escurçament del període de maduració que implica una sèrie d'efectes negatius sobre la qualitat vitícola: major graduació alcohòlica, fruit amb major concentració de sucres a conseqüència d'una maduració accelerada i una menor acidesa. Un pH més alt aclareix el color dels vins negres i fa que els brous tinguin més risc de desenvolupar microorganismes, per tant, duren menys temps en l'ampolla. També amb l'augment de temperatura augmenta el risc d'estrès hídric, summament perjudicial si coincideix amb la fase de maduració, ja que pot conduir a una desincronització entre la maduració de la pell i la de la polpa, donant com a resultat vins més durs.

Però un increment de temperatura, fins a un determinat llindar, també pot fer augmentar la qualitat, tot i que aquest efecte dependrà del microclima de cada zona. Un altre avantatge és la disminució del risc de gelades que afecten algunes zones productores, però aquest efecte queda supeditat a la variació de l'època de brotada.

D'altra banda, donat que el fred controla naturalment plagues de bacteris, fongs i virus, un increment en la temperatura provocarà canvis en els patrons de plagues i malalties.

[23] *Unió de Pagesos calcula que la campanya de l'oliva 2011-2012 va finalitzar amb un 63% menys de producció que la mitjana de la producció de les campanyes que van entre el 2008 i el 2010, bàsicament causada per la forta sequera patida al 2011*

[24] *Segons dades del Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics per l'any 2010 publicat pel Servei Meteorològic de Catalunya, s'observa una tendència estadística significativa de disminució dels dies de glaçada tant a l'Observatori de l'Ebre com a l'Observatori Fabra*

Afectacions en la ramaderia

S'esperen canvis en la disponibilitat d'aliment per als animals i sobre les condicions ambientals extremes que poden patir, amb la conseqüent afectació de la productivitat i qualitat dels productes derivats, a més de l'increment de mortalitat i morbiditat dels animals. Específicament, la producció de carn, llet i ous podria veure's afectada.

La disponibilitat i qualitat de l'aigua de consum pels animals serà també un factor clau a tenir en compte.

Un altre impacte previst serà l'augment del risc d'aparició de malalties i plagues que afectarien la producció ramadera.

ESBORRANY

BIODIVERSITAT

Canvis fenològics

[25]

El canvi en el clima ha comportat que el període vegetatiu s'hagi perllongat durant els darrers cinquanta anys, amb fortes implicacions per als éssers vius i el medi ambient. Les plantes estan florint i fructificant abans i això comporta l'aparició d'insectes que passen pels diferents estadis larvaris més ràpidament en resposta a l'escalfament.

Cal destacar que també hi ha desincronitzacions en les interaccions entre les espècies, per exemple entre les plantes i els seus pol·linitzadors, entre les plantes i els seus herbívors, o entre els ocells i el seu aliment.

Canvis deguts a la menor disponibilitat d'aigua

La sequera progressiva dels darrers anys s'ha traduït en creixents defoliacions i, en força casos, menys creixements dels arbres[26]. Així mateix, la menor disponibilitat d'aigua provocarà minves de l'activitat enzimàtica del sòl, del reciclatge de nutrients, del fòsfor acumulat als teixits vegetals als boscos i de la capacitat d'absorció de CO_2.

Tanmateix, la vegetació actual sembla presentar més eficiència en l'ús de l'aigua i menys concentració de nitrogen i altres elements diferents del carboni que la vegetació de fa uns decennis.

Migracions d'espècies

Algunes espècies s'han desplaçat cap a altituds i latituds més grans. En els casos més extrems, algunes poblacions estan en perill per la sinèrgia entre l'estrès produït pel canvi climàtic i pels canvis en els usos del sòl com ara la fragmentació del territori, que dificulten la migració cap a hàbitats amb condicions adients per a la supervivència.

---

[25] *Segons els resultats del Projecte Interreg IVC FUTUREforest – helping Europe tackle climate change, hi ha hagut una extensió de l'estació de creixement de les espècies forestals a un ritme de +4 dies per dècada en els últims 50 anys*

[26] *Segons l'article Rapid Climate change –related growth decline at the southern range edge of Fagus sylvatica (Jump, A., Hunt, J.; Peñuelas, J.) (2006) publicat al Global Change Biology, els faigs de les zones baixes del Montseny creixen cada vegada menys, en concret, un 50% menys que no pas fa 50 anys*

[27] *El deute climàtic. Report núm. 10 del Programa SOCC (març 2012). Institut Català d'Ornitologia*

S'ha observat que les àrees de distribució d'ocells i papallones europees s'estan desplaçant cap al nord seguint les passes del canvi climàtic, però no arriben a situar-se en les àrees que els resulten tèrmicament adequades, tot acumulant el que s'anomena **deute climàtic** de 212 km en el cas dels ocells i de 135 km en el de les papallones[27].

Canvis en la composició d'espècies

Alteració de la composició de la comunitat donat que unes espècies són més afectades que altres, amb la qual cosa s'altera la seva habilitat competitiva.

Canvis funcionals

L'increment de temperatures està comportant una disminució de la riquesa d'espècies i els canvis en la composició dels sòls estan comportant una pèrdua de nutrients en els lixiviats després de pluges sobtades.

En resposta a l'escalfament augmenten les emissions de compostos orgànics volàtils biogènics. Així mateix, es preveu un increment de la freqüència i intensitats dels períodes de sequera i incendis, amb les greus afectacions sobre la biodiversitat i els ecosistemes.

NOTA: Altres impactes que afecten a la biodiversitat es troben descrits en el text d'altres sectors:

- ***Canvis en els patrons de plagues i malalties: sector Agricultura i ramaderia.***
- ***Establiment d'espècies exòtiques: sector Agricultura i ramaderia i sector Pesca.***

ESBORRANY

Disminució de la capacitat d'embornal

La disminució de la solubilitat de CO_2 atmosfèric amb l'augment de la temperatura de l'aigua condueix a una disminució de la capacitat de la Mediterrània per capturar aquest gas.

Degradació d'hàbitats

L'augment de la mitjana global del nivell del mar a causa de l'escalfament farà que s'erosionin certs hàbitats essencials de peixos com ara zones de deltes i llacunes costaneres (per exemple, el delta de l'Ebre[28]) que són importants per a la cria, alimentació o descans de moltes espècies de peixos (per exemple, l'anxova, l'anguila i molts espàrids).

L'erosió d'aquests hàbitats clau per a la producció de peixos es veurà exacerbada per la disminució dels sediments fluvials.

A més, la majoria de les zones baixes costaneres estan subjectes a un grau lent de subsidència tectònica que també accentuarà la pujada prevista del nivell del mar.

La intrusió d'aigua salina a causa de la pujada del nivell del mar junt amb la disminució dels sediments fluvials ocasionarà un augment de la salinitat en aquestes àrees, cosa que limitarà la vida de moltes espècies actuals en aquests ambients.

Alteracions de les comunitats tròfiques

L'augment de la salinitat pot alterar l'estructura de les comunitats de productors planctònics i les cadenes tròfiques que alimenten.

D'altra banda, l'estratificació de les columnes d'aigua determina la formació d'obstacles naturals en els quals els organismes es poden concentrar o bé han de travessar. Segons demostren les recents dades a l'estació de l'Estartit, a les darreres dècades l'estratificació s'ha intensificat. Un augment de l'estratificació dificulta la barreja de les aigües superficials amb les profundes i condueix a un menor reabastiment de nutrients.

[28] *Estudi sobre els impactes i les estratègies de prevenció i adaptació del canvi climàtic al Delta de l'Ebre (2008). Oficina Catalana de Canvi Climàtic. Generalitat de Catalunya*

Les conseqüències són alteracions de les comunitats fitoplanctòniques. Hi haurà un afavoriment del fitoplàncton i els herbívors més petits per causa de l'allargament del període d'estratificació de l'aigua. La menor productivitat de zooplàncton pot tenir un impacte negatiu sobre les poblacions de peixos en les quals els adults (per exemple, sardines i anxoves) o les larves (la majoria dels peixos i invertebrats) s'alimenten de plàncton.

Amb condicions de canvi climàtic en que es preveu un augment de la temperatura del mar, s'afavoreix el creixement i la taxa de reproducció de les meduses. A més, la reducció de les precipitacions a l'estiu, que alhora fa que els rius aboquin menys aigua al mar, afavoreix que les meduses no trobin impediment per apropar-se a la línia de costa. No obstant això, existeixen un conjunt de sinèrgies:

- la sobrepesca dels peixos d'interès comercial que són competidors per l'aliment de les meduses,
- les aigües eutrofitzades per abocaments antròpics de nutrients i contaminants,
- la sobrepesca, les tècniques pesqueres de captura indiscriminada, els plàstics flotants i l'ocupació de llocs de posta d'ous dels predadors naturals de les meduses, i
- el debilitament de les sortides d'aigua dolça degut a l'augment del consum d'aigua a terra, que reforça els efectes de la disminució de la pluviositat sobre la hidrografia de les aigües costaneres.

Major freqüència de mortalitats massives

S'esperen episodis de mortalitat massiva d'invertebrats sèssils del coral·ligen mediterrani, deguts a períodes d'escalfament anòmal de l'aigua en l'època en què l'aliment escasseja. Cal destacar les següents sinèrgies:

- la pesca d'arrossegament,
- les espècies invasores i
- les aigües residuals.

Meridionalització i tropicalització de les espècies

En el Mar Mediterrani s'estan produint dos esdeveniments biòtics principals. Un d'ells és la **meridionalització,** és a dir, l'ampliació de la distribució cap al nord de les espècies d'afinitat per l'aigua calenta que normalment es desenvolupen al sud i a la part més calenta de la conca (és a dir, espècies meridionals). Aquestes espècies del sud es veuen afavorides per les noves condicions que es compleixen a la part nord de la conca.

L'altra reacció a l'escalfament global és la **tropicalització**, és a dir, l'establiment d'espècies tropicals que abans eren absents a la conca.

Això val també per als peixos d'interès comercial, sobretot aquells les poblacions dels quals ja es troben en una situació crítica per l'explotació pesquera. Es troben altres sinèrgies en:

- la gestió de l'aigua a terra, que afecta les descàrregues dels rius, i
- la desaparició, per ús recreatiu o degradació, d'hàbitats que són llocs de posta o refugi de juvenils.

ESBORRANY

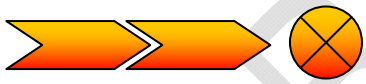
Disminució de la disponibilitat d'aigua

Les projeccions climàtiques assenyalen que, en termes generals, disminuirà la disponibilitat d'aigua a Catalunya. El canvi climàtic produirà una reducció del cabal dels rius, de la recàrrega subterrània i la modificació dels processos bioquímics que s'hi esdevenen. D'acord amb el Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya aprovat pel Govern de la Generalitat segons Decret 188/2010, de 23 de desembre, la planificació hidrològica considera per a l'any 2027 una reducció mitjana de les aportacions de cabal als nostres rius que pot arribar fins a un 5%. Aquest percentatge s'aplica a nivell d'anàlisi del model de gestió, a tall de factor de seguretat. Les reduccions esperades a curt termini (2020-2040) es mourien entre el 6 i el 14%, en tant que a llarg termini (2071-2100) podrien arribar a ser d'entre el 16 al 34%.

Dels estudis de vulnerabilitat realitzats[29] es conclou que la major vulnerabilitat territorial a Catalunya serà en aquelles masses d'aigua on el seu cabal es destina a satisfer la demanda antròpica, sobretot urbana, i a satisfer les garanties de reg de les conques catalanes de l'Ebre (conques litorals i prelitorals i capçaleres de la Muga, Ter, Llobregat i Segre).

Les aportacions mínimes anuals difícilment baixaran més de les ja observades en el registre històric, però sí que es podria incrementar la freqüència del que avui considerem anys secs (es podrien arribar a doblar), així com els dèficits hídrics associats.

Alteracions fisicoquímiques de l'aigua



La reducció del cabal dels rius comportarà la menor capacitat de dilució de certs contaminants. Així mateix, l'increment de la temperatura ambient i, conseqüentment, de la temperatura de l'aigua accelerarà la dissolució de sals i la reducció d'oxigen en les masses d'aigua, amb els evidents riscos de salinització i/o anòxia (i eventual eutrofització). Si bé un previsible augment de les riuades (en magnitud i freqüència) augmentaria l'arrossegament i dissolució de compostos, també en facilitaria la resuspensió i el transport, i n'augmentaria la concentració (temporalment) a les aigües superficials. Aquest efecte, observat al riu Llobregat, mostra com les grans avingudes solen presentar major conductivitat de les aigües, amb certes problemàtiques per al seu aprofitament i tractament, atès que la dissolució de sal en superfície compensa l'efecte de dilució per augment de cabal. Cal destacar també la previsible major inèrcia de l'estratificació tèrmica als embassaments i llacs que podria comportar la menor barreja de les aigües amb el conseqüent risc d'anòxia.

[29] *Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya.*3r Conveni Agència Catalana de l'Aigua – Fundació Nova Cultura de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya (2009)

Aquests fenòmens incrementaran la vulnerabilitat en aquells trams de xarxa on hi ha pressions per abocaments urbans o industrials (curs mitjà i baix del Llobregat i Ter, i conques de la Tordera i Francolí).

Alteracions en masses d'aigua subterrànies

Pel que fa a l'aigua subterrània s'estima, amb caràcter general, una reducció promig de la recàrrega d'aigües subterrànies de l'ordre del 20 al 30% cap al 2070-2100. Aquest fenomen no només estaria relacionat amb la concentració dels períodes de precipitació, sinó també amb la seva reducció global, i amb l'augment de la temperatura que farà augmentar l'evapotranspiració. Els tres fenòmens combinats (major freqüència d'aiguats, menor pluviometria i major temperatura) faran que existeixi menys aigua disponible per infiltrar-se i recarregar.

Les conseqüències directes d'una reducció important de la recàrrega als aqüífers seran la disminució dels cabals de base dels rius, l'augment de la concentració de contaminants tant als aqüífers com als rius, la modificació dels ecosistemes aquàtics que depenen dels cabals d'estiatge, variacions en les transferències d'aigua entre aqüífers i en les relacions riu-aqüífer, la disminució del flux de descàrrega subterrània al mar i l'augment dels costos d'explotació dels pous.

Per altra banda, l'augment del nivell del mar farà reduir el gradient natural de l'aqüífer d'aigua dolça cap el mar, desplaçant la falca salina cap a l'interior. No obstant, aquest desplaçament serà petit i l'augment de clorurs a les zones costaneres per aquesta causa no es preveu que sigui molt gran ja que la pujada del nivell del mar serà petita en aquesta àrea del Mediterrani (0,60 m a finals de segle). Seran especialment vulnerables les àrees de recàrrega dels aqüífers i les zones on la infiltració es redueixi més.

Alteracions sobre els règims estacionals

Per al període 2070-2100, molt probablement s'aguditzarà el règim hidrològic estacional, amb una marcada reducció d'aportacions a l'estiu (fins a – 40%) que, en alguns casos, es podria compensar parcialment amb certs increments a l'hivern (+ 10%).

El pes de la neu serà més dèbil del que ho és avui en dia, tant en quantitat caiguda com en el seu efecte regulador en avançar-se la fusió. Aquesta extremalització estacional del règim també serà acusada a nivell interanual, malgrat que els diferents models no ofereixen una tendència clara i aquest increment només seria significatiu per a horitzons a llarg termini.

Afectacions degudes a fenòmens extrems de precipitació

També és molt probable que es dupliqui la freqüència d'aiguats extrems, amb cabals màxims fins a un 20% superiors als de les actuals estimacions per a períodes de retorn de 10 a 100 anys. Aquesta situació produirà afeccions destacades en zones inundables, especialment a les planes litorals, degut a la suma d'efectes amb la pujada del nivell del mar.

Afectacions sobre les aigües residuals i el seu tractament

Els possibles fenòmens meteorològics extrems implicaran crescudes de cabals puntuals i afectacions a la qualitat de les aigües que comportaran redissenyar les infraestructures de tractament d'aigües residuals així com les infraestructures de transport. Serà probablement força destacable, com a conseqüència dels majors cabals pluvials, la transformació en el disseny dels sobreeixidors de desguàs de les xarxes de col·lectors, sobretot a les zones litorals on s'hi afegirà l'increment del nivell del mar.

L'increment de temperatures accelerarà els tractaments aerobis i els temps de residència en les instal·lacions de depuració seran menors. Caldrà a més tenir en compte que factors no associables al canvi climàtic com els canvis dels usos del sòl, l'augment de població o el menor consum d'aigua alteraran les concentracions dels components en les aigües.

Implicacions econòmiques

A partir d'estimacions preliminars basades en les matrius input-output de l'economia catalana utilitzant les taules de l'any 2005, l'impacte econòmic d'aplicar restriccions d'aigua en episodis d'emergència per sequera extrema, com els que es podrien arribar a donar en el futur si no s'articulessin noves infraestructures de disponibilitat d'aigua, s'estima aproximadament en un 2,8% del PIB català[30]. Aquesta xifra, de caràcter orientatiu perquè no inclou costos no tangibles com canvis en l'estructura econòmica, posa de manifest la importància d'un eventual desabastament d'aigua com un dels riscos més visibles dels impactes del canvi climàtic a Catalunya.

El sector més afectat per la manca de disponibilitat d'aigua serà, i en part ja ho és ara, el sector agrícola doncs aquest sector absorbeix la major part de les eventuals restriccions.

[30] Assessing the Macroeconomic Impact of Water Supply Restrictions Through an Input-Output Analysis. Jaume Freire González. Water Resource Manage (2011) 25: 2335-2347

Canvis en la distribució de les espècies

Es preveuen canvis en la idoneïtat bioclimàtica de les espècies actuals. Així, les espècies pròpies de zones humides (faig, roure, pi roig, etc.) que actualment es troben en les seves zones òptimes de distribució dins de cada conca, es trobaran en condicions de desenvolupament subòptimes. Les mateixes espècies que actualment es troben en zones subòptimes podrien veure compromesa la seva viabilitat.

Els arbres estan migrant cap al nord i en alçada, de manera que les muntanyes més altes, com els Pirineus, es convertiran en veritables reserves de biodiversitat. En alguns casos, la pèrdua de la biodiversitat i l'extinció de determinades espècies serà inevitable en els propers anys.

Espècies mediterrànies, com el pi blanc, l'alzina o el pi negre europeu seran més resistents i podrien fins i tot ampliar la seva àrea de distribució. Un dels possibles impactes serà la progressiva substitució de la vegetació característica de sistemes temperats per comunitats més mediterrànies. Les conseqüències econòmiques d'aquest canvi hauran de ser considerades curosament: tot i que en l'actualitat els boscos mediterranis són extraordinàriament multifuncionals en els seus productes i serveis, els productes no fustaners del bosc i els serveis dels ecosistemes encara no tenen un valor econòmic en el mercat.

Major aridesa i erosió dels sòls

Una major evapotranspiració junt amb una manca d'increment de la precipitació, condueix a una major aridesa. Aquesta situació provoca canvis a la fisiologia, fenologia, creixement, reproducció, estructura i funcionament dels ecosistemes. Això també porta a unes condicions més seques que poden incrementar el risc de focs i plagues com a resultat d'una menor vitalitat dels arbres. Com a resultat la productivitat dels boscos disminueix.

D'altra banda, la major ocurrència de precipitacions intenses conduirà al transport aigües avall dels materials i dipòsit en les zones baixes, amb la conseqüent erosió del sòl. Aquests fenòmens es veuen influenciats per la topografia, la qualitat del sòl i la coberta vegetal. Les tempestes sobtades poden causar danys catastròfics, amb fortes inundacions, grans quantitats d'erosió i danys a les infraestructures i fins i tot pèrdua de vides humanes.

Els impactes més severs s'observaran en els sòls arenosos amb baixa capacitat de retenció d'aigua, i en alguns casos de sòls argilosos amb la posterior formació d'esquerdes, contracció i expansió dels sòls, com a resultat dels períodes d'assecat i humidificació.

Canvis fisiològics (d'embornals a fonts de CO_2)

La major concentració de CO_2 a l'atmosfera comportarà increments de l'activitat fotosintètica dels boscos. Tot i això, la disminució de la disponibilitat hídrica tindrà l'efecte contrari, ja que s'incrementaran les taxes de respiració. Caldrà doncs estar amatents a l'evolució del sistema i a si el procés de respiració dels boscos serà positiu o negatiu. Per tant, en alguns casos, els boscos podrien deixar d'actuar com a embornals i passar a convertir-se en emissors de CO_2. Una reducció de la superfície arbrada junt amb un major dany produït pel foc podrien conduir a què els boscos catalans segrestessin menys carboni.

Reducció de l'àrea d'espècies de fusta productiva

Els boscos de muntanya i les prades alpines disminuiran. La presència d'espècies com el pi roig, el pi negre i el faig, que són cabdals per a la indústria catalana de la fusta, es veuran en perill per les altes temperatures i els períodes més llargs de sequera.

Augment del risc d'incendis forestals

L'increment de temperatures i l'augment de la freqüència de fenòmens meteorològics extrems comportarà inevitablement un increment del risc d'incendis forestals. A més, l'àrea sota alt risc d'incendi s'estendrà a causa de les sequeres, l'abandonament de les zones rurals, la successió cap a boscos joves i més densos i una gestió forestal menys intensiva. El canvi d'usos en el bosc serà un factor que comportà que aquests incendis siguin més intensos i virulents degut a l'increment de sotabosc.

L'augment del risc d'incendi pot agreujar la vulnerabilitat dels boscos.

ESBORRANY

INDÚSTRIA I SERVEIS

Accés a les primeres matèries i lliurament de producte acabat

Degut als impactes del canvi climàtic, les possibles afectacions a les principals vies de comunicació del país (viàries, ferroviàries, marítimes o aèries) implicarà restriccions en el subministrament de primeres matèries i/o alteracions en el lliurament de productes acabats.

Aturades en la producció

31

El subministrament energètic i els possibles talls en casos de fenòmens meteorològics extrems poden comportar importants aturades en la producció de les indústries, amb les conseqüents pèrdues econòmiques.

Danys a les instal·lacions productives

Les instal·lacions productives poden veure's sèriament afectades en casos d'inundacions, tempestes o onades de calor. En cas d'existir un disseny de mesures preventives associades a aquests fenòmens, els costos de reparació podran minimitzar-se.

Danys a l'entorn i al medi ambient

En el cas específic d'indústries que emmagatzemin substàncies perilloses per les persones o pel medi ambient, qualsevol dany que pateixin les instal·lacions de contenció degut a causes climàtiques comportaran un efecte sobre l'entorn i sobre el medi ambient.

[31] *Els aiguats del passat 15/11/2011 obliguen a tallar els accessos al polígon petroquímic sud de Tarragona*

MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT

Afectacions en el transport viari

[32]

Els canvis en les variables meteorològiques comportaran efectes sobre la xarxa viària de Catalunya. Les altes temperatures afectaran la superfície de l'asfalt a llarg termini i la intensitat violenta de les tempestes afectarà el desgast dels materials. El deteriorament progressiu de les carreteres comportarà inevitablement un increment en la despesa de manteniment per tal de mantenir el mateix estàndard de seguretat.

Caldrà prendre en consideració els possibles talls de trànsit deguts a esllavissades o en episodis de pluges intenses, la manca de la capacitat d'evacuació d'aigua i les conseqüents inundacions.

Afectacions en el transport ferroviari

[33]

En el cas d'episodis meteorològics extrems, les afectacions sobre el servei ferroviari seran conseqüència del tall de subministrament elèctric o de les possibles inundacions i efectes dels temporals marítims en les xarxes properes a la línia de la costa.
Cal tenir present els possibles talls de circulació en les xarxes que circulin pròximes a zones forestals que poden estar afectades per tempestes intenses o fins i tot, incendis forestals.

Implicacions econòmiques

[34]

Les implicacions econòmiques del canvi climàtic sobre el sector del transport són més que considerables. Cal tenir present la importància dels costos correctius (reparació de desperfectes, implicacions sobre sectors econòmics productius, afectacions socials) i el cost de les noves infraestructures projectades.

---

[32] *Segons dades del projecte RisKCat (Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i la Universitat de Barcelona) – risc d'esllavissades a Catalunya – l'aiguat de l'any 2000 va comportar unes 200 esllavissades al Parc Natural Montserrat. A Esparreguera, el desbordament d'una riera va obligar a tallar la N-II*

[33] *El fort temporal del 18/07/2011 causa afectacions a trens i metros de tota l'àrea metropolitana de Barcelona i obliga a la Direcció General de Protecció Civil a activar l'INUNCAT i el PAM (Ajuntament de Barcelona)*

[34] *Segons dades de la Direcció General de Carreteres del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, entre els anys 2000-2004 s'han invertit 8.34 Milions d'€ en mesures correctores en els talussos de la xarxa viària*
El cost de la regeneració de costes del Baix Maresme aportat durant al llarg de sis anys per l'Estat i per la Generalitat de Catalunya suma prop de 23 Milions d'€

Afectacions en el transport aeri i marítim i en les infraestructures costeres

L'increment en la freqüència dels fenòmens meteorològics extrems serà la principal causa de suspensió d'operacions en el trànsit aeri i en el transport marítim.

Així mateix, les infraestructures ubicades a zones costeres (especialment les zones portuàries) poden patir riscos derivats de l'augment mitjà del mar, de la variació en la freqüència i intensitat de les tempestes i pels possibles canvis de direcció de les onades marines. A les conclusions del Pla de Ports 2007-2015 s'hi afirma, literal, el següent: *La potencial variació futura del nivell del mar no és, en principi, a la llum del coneixement actual en la matèria, motiu de preocupació per a l'estabilitat de la costa catalana ni de la seguretat de les seves instal·lacions portuàries en l'horitzó temporal del present Pla de Ports, encara que s'hagi de mantenir l'atenció en aquest punt en previsions a més llarg termini.*

ESBORRANY

Canvis en la biologia de les principals espècies

Pautes de reproducció

Els peixos tornen a la zona en la que han nascut o escullen una zona de fresa en funció de les condicions ambientals que afavoreixen les probabilitats de supervivència de la seva descendència. El canvi climàtic pot tenir un efecte indirecte positiu o negatiu sobre l'èxit reproductor de les espècies de peixos comercials. Per exemple, la tonyina roja o tonyina d'aleta blava, que en períodes freds realitza la seva activitat reproductora als terrenys de fresa permanents tradicionals de la Mediterrània, també es reprodueix fora d'aquests llocs tradicionals durant els períodes més càlids. Això tindria un efecte positiu sobre la productivitat de les poblacions de tonyina roja.

Alteracions biològiques

El canvis en la temperatura poden alterar les poblacions, produir la invasió d'espècies al·lòctones i ocasionar la desaparició d'altres espècies. La temperatura és un component fonamental dels nínxols ecològics dels peixos. Els peixos tendeixen a escollir hàbitats en els que la temperatura incrementi, en la mesura major possible, el seu índex de creixement. No obstant això, resulta difícil predir els efectes que els canvis de temperatura tenen sobre els peixos. A més de la temperatura, l'accés a l'aliment i uns llocs de fresa adequats determinen la distribució dels peixos a gran escala.

Distribució de les principals espècies comercials

Les investigacions apunten cap a un canvi en la dominància de les espècies septentrionals a favor de les espècies meridionals. Diverses espècies de peixos d'aigües càlides han envaït ecosistemes "freds" i les espècies d'aigües fredes que acostumaven a ser relativament abundants en ecosistemes "càlids" s'han tornat molt escasses o han desaparegut. Per exemple, l'amploia i el sorell s'han tornat molt escassos o han desaparegut totalment de la Mediterrània.
Com que les espècies estudiades sovint han estat objecte d'una explotació intensa, resulta difícil establir relacions causals directes entre la temperatura i les pautes de distribució.

[35] *El cambio climàtico y el sector pesquero europeo (2007).* Departamento Temàtico Políticas Estructurales y de Cohesión. Direcció General de Políticas Interiores de la UE
Impact of climate change on NW Mediterranean fisheries. Isabel Palomera & Josep Lloret. Institut de Ciències del Mar

Ara bé, les tendències previstes són que es limiti l'abundància de peixos carnívors i l'establiment al litoral català d'espècies termòfiles.

Els canvis de temperatura també afecten la química dels ecosistemes aquàtics (entre altres coses, a la disponibilitat d'oxigen) i al metabolisme i als sistemes de transport d'oxigen dels peixos, amb repercussions sobre l'abundància i la distribució de les espècies piscícoles.

Canvis en l'entorn biològic

Fenologia

Degut als canvis climàtics, molts taxons de plàncton han avançat els seus cicles estacionals. Això condueix a diversos desfasaments amb repercussions greus sobre la supervivència i la productivitat de les poblacions de peixos comercials.

Sobre la base d'informació de la que es disposa actualment no és possible realitzar prediccions quantitatives en relació amb l'alteració de la producció marina mundial degut al canvi climàtic a causa del gran número d'interaccions que es produeixen.

Alteració de la trofodinàmica

Els copèpodes pelàgics, els quetògnats i les meduses en la Mediterrània desenvolupen una funció important en el flux de matèria i energia en els ecosistemes marins.

El forçament climàtic a gran escala ha alterat la dinàmica de les xarxes alimentàries pelàgiques mitjançant canvis de les interaccions biològiques, la competència i la depredació.

L'augment de la temperatura de l'aigua, la disminució de la força del vent i de la precipitació i, en conseqüència, la major estratificació, afavoreixen la supervivència i l'augment de la reproducció de les meduses, el que pot abocar a la formació de floracions d'aquests animals. Aquestes floracions poden perjudicar els quetògnats i afavorir la mortalitat dels copèpodes a l'estiu-tardor, que alhora afecta als peixos pelàgics als que serveixen d'aliment, com l'anxova i la sardina.

Invasió d'espècies al·lòctones

La biodiversitat de la Mediterrània ha canviat substancialment a conseqüència de les influències antropogèniques i climàtiques. A través del canal de Suez han migrat i s'han establert al nostre mar més de 300 espècies noves (peixos i altres organismes) procedents del Mar Roig. Aquests canvis observats en els peixos i el fitoplàncton han tingut conseqüències socioeconòmiques greus per a la indústria pesquera i el turisme a conseqüència de les floracions tòxiques. No obstant això, la dinàmica de les invasions està escassament registrada i cal investigar-la més.

Canvis en la pesca i en l'aqüicultura

Pesca

Les pràctiques pesqueres actuals exerceixen pressió sobre els peixos de més edat i més grans, i indueixen l'evolució de les poblacions de peixos. Aquesta pressió ha ocasionat la disminució de la talla i la reducció de l'estructura d'edat de les poblacions de peixos, ha reduït la capacitat de resistència als efectes del canvi climàtic i la pèrdua de variabilitat genètica i ha disminuït l'adaptabilitat als canvis mediambientals.

La incertesa que provoca el futur canvi climàtic d'origen antropogènic justifica l'aplicació del criteri de precaució a la gestió de la pesca. L'escalfament de la terra podria tenir repercussions significatives, positives o negatives, sobre la majoria de les poblacions de peixos comercials. Les poblacions dràsticament reduïdes per la sobrepesca són més vulnerables al canvi climàtic que les poblacions explotades de forma sostenible. La resposta de les poblacions de peixos a les influències mediambientals depèn de la seva mida. Les poblacions sanes es poden adaptar millor al desplaçament dels individus i als canvis en l'estructura de l'ecosistema.

Aqüicultura

La productivitat podria augmentar degut a l'increment dels índexs de creixement i d'eficiència de conversió dels nutrients en el cas d'algunes espècies. També podria ser viable la introducció de noves espècies en aquesta indústria.

D'altra banda, es preveuen efectes negatius com l'estrès tèrmic per a espècies d'aigües fredes i organismes costaners, així com la propagació de malalties i la propensió a contraure aquestes malalties. Així mateix, també és possible que els fenòmens meteorològics extrems ocasionin danys a les piscifactories. Podria resultar necessari traslladar els centres de producció a llocs més apropiats segons les noves condicions mediambientals.

També existeix la preocupació de què les onades de calor puguin tenir repercussions econòmiques significatives especialment en els llocs de producció situats en aigües poc profundes prop del litoral.

ESBORRANY

SALUT

El canvi climàtic, en general, no fa sorgir amenaces sanitàries noves o desconegudes, sinó el que fa és incrementar les interaccions entre el medi ambient i la salut humana amb uns efectes més forts i pronunciats que els observats fins ara[36].

Increments de la temperatura i dels seus valors extrems: Episodis d'onades de calor

Aquest és l'impacte més important al nostre territori.

A **Catalunya** tres dies consecutius de calor incrementen la mortalitat diària en un 19% arribant a un 35% quan el període s'allarga a set dies consecutius de calor. De la mortalitat total en èpoques de calor, un 40% de les atribuïbles a calor extrema passa en períodes que no es consideren onades de calor (Centre de Recerca Epidemiologia Ambiental, *Xavier Basagaña et al.2011*)[37] Els majors increments de mortalitat degut als efectes de la calor són en persones afectades per malalties mentals (30%), cardiovasculars (22%), respiratòries (21%).i per diabetis (19%).

A **la ciutat de Barcelona** la mortalitat experimenta un augment considerable quan les temperatures superen el llindar de 30.5ºC (*Tobias et al, 2010*)[38]. El risc de mortalitat associat amb un increment d'1ºC ,per sobre d'aquest llindar, és del 6%, 7% i 5% després de 1, 2 i 3 dies del pic de temperatures. A partir del quart dia l'increment de mortalitat és estadísticament no significatiu.

Les persones més vulnerables a temperatures extremes són els més grans de 60 anys i els infants, sent la primera setmana de vida el període més vulnerable als efectes de la calor per als infants (*Basagaña et al, 2011*). També s'hi afegeixen els grups marginals i malalts crònics afectats per problemes cardiovasculars i respiratoris. Alguns estudis també destaquen la susceptibilitat dels diabètics i de l'especial sensibilitat de les dones.

Cal també apuntar la fragilitat de les persones que viuen en condicions precàries i amb pocs recursos, fet que condiciona la seva mínima capacitat adaptativa.

[36] *Llibre Blanc d'Adaptació al canvi climàtic UE : Efectes del canvi climàtic a la salut humana, animal i vegetal*
http://ec.europa.eu/health/archive/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_es.pdf

[37] *Xavier Basagaña et al. Heat Waves and cause- specific mortality at all ages.. E·pidemiology. Volumen 22, number 6, November 2011. DOI: 10.1097/EDE.0b013e31823031c5*

[38] *Aurelio Tobías & al. Short-term effects of extreme hot summer temperatures on total daily mortality in Barcelona, Spain. Int J Biometeorol (2010) 54:115–117 DOI 10.1007/s00484-009-0266-8*
http://www.aureliotobias.es/pubs/p77_2010_IJB.pdf

Qualitat de l'aire

Amb la calor, els efectes perjudicials de la contaminació augmenten perquè determinats elements tòxics són més volàtils o perquè se n'incrementa la seva capacitat oxidant", confirma Jordi Sunyer investigador i codirector del Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL)[39]. Els riscs per a la salut de la contaminació atmosfèrica es centren bàsicament en les partícules i amb l'ozó a nivell de sòl. L'augment de temperatures podria incrementar la formació i combinació dels agents contaminants de l'atmosfera (CO, NO_x, O_3).

La concentració d'ozó en un lloc determinat depèn de la radiació solar, la temperatura i sobretot de la concentració dels òxids de nitrogen, gasos que s'emeten de forma natural o com a conseqüència d'activitats humanes[40]. El canvi climàtic probablement incrementa les concentracions de l'ozó troposfèric responsable de problemes respiratoris[41]. A Europa es calcula que cada any es produeixen 21.000 ingressos hospitalaris relacionats amb l'exposició a l'ozó i els ingressos relacionats amb l'exposició a partícules són cinc vegades superiors[42].

Les polítiques sobre la qualitat de l'aire i la mitigació del canvi climàtic seran determinants per a un possible increment de malalties respiratòries i mortalitat. Les zones més vulnerables de Catalunya seran els principals nuclis urbans on hi ha un intens trànsit, principal emissor d'aquests compostos. El grup de persones més sensibles seran els infants menors de 3 anys i el dany a la població en general, incrementant el risc de patir malalties respiratòries i cardiovasculars.

No hi ha, de moment, una projecció detallada dels futurs efectes del canvi climàtic a la contaminació atmosfèrica a Europa.

ESBORRANY

[39] *Diari digital de ciència i innovació Global Talent*
http://www.ca.globaltalentnews.com/actualitat/reportatges/5274/El-canvi-climatic-empitjorara-la-nostra-salut.html
[40] *Generalitat de Catalunya – Canal Salut*
http://www20.gencat.cat/portal/site/canalsalut/menuitem.21c58aea29b124fc48af8968b0c0e1a0/?vgnextoid=cfe99952e35fc210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=cfe99952e35fc210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default
[41] *Font: Ebi, K.L. and McGregor, G. (2008). Climate Change, Tropospheric Ozone and Particulate Matter, and Health Impacts. Environmental Health Perspectives. 116(11):1449-1456*
[42] *European Commission. (2005). CAFE Cost-Benefit Analysis: Baseline Analysis 2000 to 2020*
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52001DC0245:EN:NOT

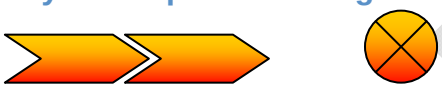
Al·lèrgens aeris

Entre ells hi trobem els pol·lens, les floridures i la pols del Sàhara. Degut als canvis fenològics de la flora és possible que augmenti l'estacionalitat i durada dels trastorns al·lèrgics (rinitis al·lèrgica i asma) amb efectes en el cost directe de l'assistència mèdica i medicaments i les baixes laborals.

Les poblacions més vulnerables són infants i gent gran i particularment si ja pateixen afeccions respiratòries cròniques com asma, al·lèrgies o malaltia pulmonar obstructiva (EPOC). Entre un 8% i un 14% dels infants i adolescents espanyols pateixen asma, una malaltia inflamatòria crònica que origina l'obstrucció dels bronquis i dificulta la respiració, recorda la Fundació Roger Torné. L'asma és una patologia en augment en la que els efectes ambientals cada cop juguen un paper més destacat degut als canvis atmosfèrics provocats per l'escalfament del planeta. Aquest és només un exemple de les múltiples conseqüències sobre la salut humana que planteja el canvi climàtic.

Un 15% de dies a l'any hi ha episodis de pols del Sàhara a Espanya, cosa que augmenta en un 40% la quantitat de partícules respirables[43]. A Barcelona ciutat durant els episodis de presència de pols procedents del Sàhara, que agreuja els efectes de la contaminació atmosfèrica, la mortalitat diària creix un 8,4%[44].

Danys a les persones deguts als fenòmens extrems (extrems climàtics[45])



Segons l'IPCC 2012 SREX[46] els canvis observats en extrems climàtics depenen del canvi climàtic antropogènic juntament amb la variabilitat natural del clima, i de canvis en el grau d'exposició i vulnerabilitat influenciats per factors tant climàtics com no, com per exemple el desenvolupament socioeconòmic .

Onades de calor, tempestes, sequeres, inundacions, ventades, riuades o episodis de manca de precipitació comportaran directa o indirectament danys sobre les persones o els béns i serveis d'ús quotidià. Es produeixen dos tipus d'impactes: els directes (cops de calor i morts i ferits pel desastre) i els indirectes (episodis cardiorespiratoris, asma i al·lèrgies, malalties transmeses per l'aigua). Les onades de calor representen el fenomen extrem que ha causat més morts a Europa (68% del total)[47].

[43] *Diari digital de ciència i innovació Global Talent*
http://www.ca.globaltalentnews.com/actualitat/reportatges/5274/El-canvi-climatic-empitjorara-la-nostra-salut.html
[44] *Centre d'Investigació en Epidemiologia Ambiental CREAL*
http://www.creal.cat/es_noticies/16/el-polvo-procedente-del-sahara-se-suma-a-los-efectos-nocivos-producidos-por-la-contaminacion-del-aire
[45] *IPCC*
http://ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-SPM_Approved-HiRes_opt.pdf
[46] *IPCC 2012 Managing the risk of extrem events and disasters to advance climate change adaptation, WG I+II*
[47] *Impacts of Europe's climate change-2008.indicator-based assessment*
http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4

A Europa, en una dècada hem tingut dos episodis anomenats de **mega onada de calor: 2003 i 2010**. Malgrat que la del 2010[48] va ser més extrema tant pel territori afectat (doble del territori afectat al 2003) com per la temperatura (0.2ºC superior a la del 2003), hi ha molts més estudis sobre la del 2003. L'onada del 2003 va provocar més de 70.000 morts a Europa [Robine *et al.,* 2008])[49]. A Catalunya les temperatures van arribar a 35ºC de mitjana i la mortalitat es va incrementar un 53%[50]. A la ciutat de Barcelona l'agost 2003 es van produir 537 morts directament imputables a l'onada de calor (Tobias et al, 2010)[51].

A Europa, els estius del 2003 i del 2010 han estat els més calorosos dels darrers 500 anys. Cal considerar que les mesures de T són accessibles des de 1750 i prèviament a aquesta data les T es mesuren per mètodes indirectes (anells dels arbres, gel...). Pot afirmar-se que a una quarta part d'Europa els estius del 2003 i del 2010 han estat els més calorosos des que es tenen registres de T. Segons les conclusions de l'IPCC 2012 SREX aquestes mega onades de calor a la zona Mediterrània es repetiran cada dos anys cap a finals de segle.

Exposició excessiva a la radicació UV

L' increment de l'exposició a la radiació UV te dos orígens:

*Tot i que el procés de destrucció de l'ozó és distint del procés d'acumulació de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera, existeixen relacions importants entre els dos fenòmens. De fet, el canvi climàtic provoca que la baixa atmosfera s'escalfi i això comporta que l'estratosfera es refredi i es reforci el fenomen de la destrucció d'ozó.

L' impacte indirecte de la destrucció de l'ozó sobre la salut de les persones és una excessiva exposició a la radiació ultraviolada.

*S'ha comprovat que l' increment de les temperatures influirà en la manera de vestir-se de les persones i en el temps que passem a l'aire lliure, que implica que s'incrementi l'exposició a la radiació UV (*Confalonieri et al.,* 2007).[52]

[48] *Llibre Blanc d'Adaptació al canvi climàtic UE : Efectes del canvi climàtic a la salut humana, animal i vegetal*
http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/245na4.pdf
[49] *Llibre Blanc d'Adaptació al canvi climàtic UE : Efectes del canvi climàtic a la salut humana, animal i vegetal*
http://ec.europa.eu/health/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_es.pdf
[50] *Pla d'actuació per a prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (POCS 2011). Departament de salut*
[51] *Aurelio Tobías & al. Short-term effects of extreme hot summer temperatures on total daily mortality in Barcelona, Spain. Int J Biometeorol (2010) 54:115–117 DOI 10.1007/s00484-009-0266-8*
http://www.aureliotobias.es/pubs/p77_2010_IJB.pdf
[52] *Llibre Blanc d'Adaptació al canvi climàtic UE : Efectes del canvi climàtic a la salut humana, animal i vegetal*
http://ec.europa.eu/health/archive/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_es.pdf

L'excessiva exposició a aquesta radiació pot induir la formació de diferents tipus de càncer de pell (principalment en pell blanca), inclòs el melanoma maligne i les cataractes[53].

Malalties transmeses per vectors[54]

Segons l'IPCC, el canvi climàtic modificarà la transmissió de malalties infeccioses per vectors com els mosquits i les paparres, donat que s'alterarà la seva distribució geogràfica, les seves temporades d'activitat i la mida de la seva població (Confalonieri *et al*.,2007). Els canvis en la distribució dels vectors juntament amb la major mobilitat humana poden facilitar la introducció i transmissió local de nous patògens emergents. El perill de la transmissió de malalties transmeses pels vectors és el resultat de la presència simultània de l'agent patogen, del vector i de l'hoste susceptible.

El Centre Europeu per a la Prevenció i Control de Malalties (ECDC)[55], reafirma la relació entre les condicions climàtiques i els vectors que transmeten les malalties. L'ECDC aposta per la creació d'una xarxa que uneixi els coneixements ambientals i els epidemiològics que faran avançar en el coneixement de la relació entre canvi climàtic i malalties infeccioses a Europa.

A l'any 2007 es va produir un brot de febre de chikungunya a Itàlia transmesa pel mosquit tigre. Va ser el primer cas a l'Europa continental d'una malaltia humana importada seguida per una transmissió local per mosquits [56] . Al setembre del 2010 es va diagnosticar el primer cas a Europa de dengue no importat a la ciutat francesa de Niza[57]. Malgrat que al 2009 la UE va dir que era molt difícil la transmissió de malària a Europa, al setembre de 2011 es va constatat a Grècia un brot de malària autòctona, és a dir, persones que no havien viatjat a cap país on la malaltia és endèmica van estar diagnosticades.

El projecte europeu EDEN[58] té un subprojecte sobre la malària que ha confirmat la presència d'un possible vector de la malària a la zona del Delta de l' Ebre[59] i que està sent controlat pel CODE[60].

---

[53] *El Codi Europeu contra el càncer recomana evitar l'exposició excessiva al sol, recolzant les polítiques de prevenció de càncer de la Comissió Europea*
http://ec.europa.eu/health-eu/doc/cancercode_es.pdf

[54] *Les malalties transmeses per vectors són afeccions bacterianes, virals o parassitàries transmeses als humans per la mossegada o picada de vectors infectats que poden ser insectes com els mosquits o les paparres*

[55] *European Centre for Disease Prevention and Control*
http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/climate_change/Pages/index.aspx

[56] *European Centre for Disease Prevention and Control*
http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Documents/0709_Chikungunya_fever_Mission_report.pdf

[57] *Eurotribune.EU*
http://www.eurotribune.eu/index.default.php/?p=15742&l=0&idioma=1

[58] *EDEN Eden-Mal, Emergings diseases in a changing European environment'*
http://www.eden-fp6project.net/

[59] http://www.higieneambiental.com/control-de-plagas/vectores-y-enfermedades-emergentes-en-europa-por-el-cambio-global
http://www.uv.es/~webuv/noticies/noticia.php?idnoticia=10127

[60] *CODE Consorci de Serveis Agroambientals del Baix Ebre i Montsià*
http://www.code.cat/code.htm

Proliferació de malalties infeccioses

Segons es preveu, l'increment de la transmissió de malalties infeccioses no representa cap risc preocupant per als habitants de Catalunya. L'origen d'aquestes malalties és principalment l'impacte de l'increment de temperatura a la cadena alimentària i als recursos hídrics.

Les condicions sanitàries amb què compta el país i el control estricte sobre la qualitat de l'aigua i dels aliments fan que la vulnerabilitat de la població es redueixi al mínim. Amb tot, la necessitat de seguir mantenint un control estricte com fins ara sobre la qualitat de l'aigua destinada a consum humà i per al reg és important per tal de descartar brots o episodis infecciosos.

Caldrà prendre en especial consideració les sequeres, doncs una disminució de la precipitació pot comprometre la qualitat de les aigües per menor dilució; d'aquí la importància de la prevenció en origen de la contaminació i de les millores tècniques en la potabilització.

ESBORRA

SECTOR ENERGÈTIC

61

Afectacions en les instal·lacions de generació elèctriques

Cal prestar atenció als possibles impactes dels fenòmens meteorològics extrems sobre les instal·lacions energètiques (tempestes, inundacions, llamps...) i especialment, la reducció de generació d'energia d'origen hidroelèctrica degut a la menor disponibilitat d'aigua i/o a la necessitat d'implantar cabals de manteniment als rius catalans. Cal estar amatents, també, a l'increment de les necessitats de refrigeració de les centrals nuclears i a la disminució dels seus rendiments degut a les onades de calor i períodes de sequera.

Així mateix cal apuntar la disminució del rendiment de les instal·lacions fotovoltaiques amb un increment de la temperatura.

Els canvis en la intensitat i/o distribució dels vents seran un element clau que influirà sobre els diversos parcs eòlics de Catalunya i en la generació d'energia.

Afectacions en les instal·lacions de transport i distribució d'energia

62

Les altes temperatures afecten el rendiment de les línies elèctriques i de les estacions transformadores. Així mateix, els oleoductes i gasoductes són instal·lacions també vulnerables a l'increment tèrmic.

No menys important són els possibles danys sobre les infraestructures i principals vies de comunicació deguts als fenòmens meteorològics extrems i que poden alterar el subministrament energètic per col·lapse de les xarxes de transport.

Implicacions econòmiques

63

[61] *Segons dades de l'Institut Català de l'Energia, en el període 2003-2007, la disminució de la producció hidroelèctrica ateses les situacions de sequera viscudes a Catalunya ha estat del 40.8%*

[62] *Segons dades de Red Eléctrica de España, el temporal de vent i neu que va afectar Catalunya el 08/03/2010 va comportar la desconnexió de la línia de 220.000V que va de Vic a Juià. Aquest fet provocà 200.000 persones sense subministrament a la província de Girona*

[63] *Segons dades de la Cambra de Comerç de Girona, 1.185 empreses van presentar reclamacions per afectació de la nevada del 08/03/2010 per un import total de 18.6 Milions d'€*

Les implicacions econòmiques del canvi climàtic sobre el sector energètic són més que considerables.

Cal tenir present la importància dels costos correctius (reparació de desperfectes, implicacions sobre sectors econòmics productius, afectacions socials) i el cost de les noves infraestructures projectades.

Així mateix l'augment del preu de l'energia degut als increments de la demanda serà un aspecte clau a considerar i a anticipar-se en els propers anys.

Augment de la demanda energètica

64

L'augment de les temperatures comportarà un increment de la demanda de fred per climatització d'habitatges, serveis, oficines, sector industrial... especialment en els episodis d'onades de calor i una disminució de la demanda de calefacció, ja sigui generada per combustibles o electricitat.

ESBORRANY

[64] *Segons dades de Red Eléctrica de España dels darrers anys 2007-2011, els màxims de demanda de potencia elèctrica del sistema peninsular es registren majors en el període d'hivern que en període d'estiu. (aprox. 44.200 MW hivern ; 40.000 MW estiu)*

Variació del confort climàtic

L'Índex Climàtic Turístic (TCI en anglès) avalua el confort humà, té en compte les temperatures, humitat relativa, precipitacions, sol i vent. El TCI va des de valors de 100 -ideal- a menys de 9 –impossible-. El TCI 70 correspon a molt bo. L'informe sobre els impactes del canvi climàtic a Europa[65] mostra la previsió pel turisme d'estiu a Europa. Concretament, a l'estiu es produirà una disminució del TCI a Catalunya, passant d'unes condicions excel·lents a molt bones. A una gran part del sud de la península es passarà de condicions molt bones a acceptables.

A l'estiu, la regió mediterrània perdrà confort i apareixeran certes zones al nord d'Europa que en guanyaran. La qual cosa pot implicar que el turista no tingui la necessitat d'anar a buscar bon temps i es quedi al seu lloc d'origen. A l' Estratègia Alemanya d'Adaptació al Canvi Climàtic del govern federal alemany[66] s'hi diu que a la regió mediterrània s'esperen temperatures per sobre dels 40ºC que afectaran negativament la salut dels turistes principalment nens i gent gran. Juntament a aquest fet diu que s'espera un increment del 25-30% dels turistes amb destinació a Alemanya degut a l' increment de temperatures esperades.

El projecte PESETA[67] confirma que les condicions favorables pel turisme s'aniran desplaçant de sud a nord. Al mateix temps, a la primavera i la tardor els valors del TCI incrementaran amb la possibilitat de la creació d'una estació turística bimodal.

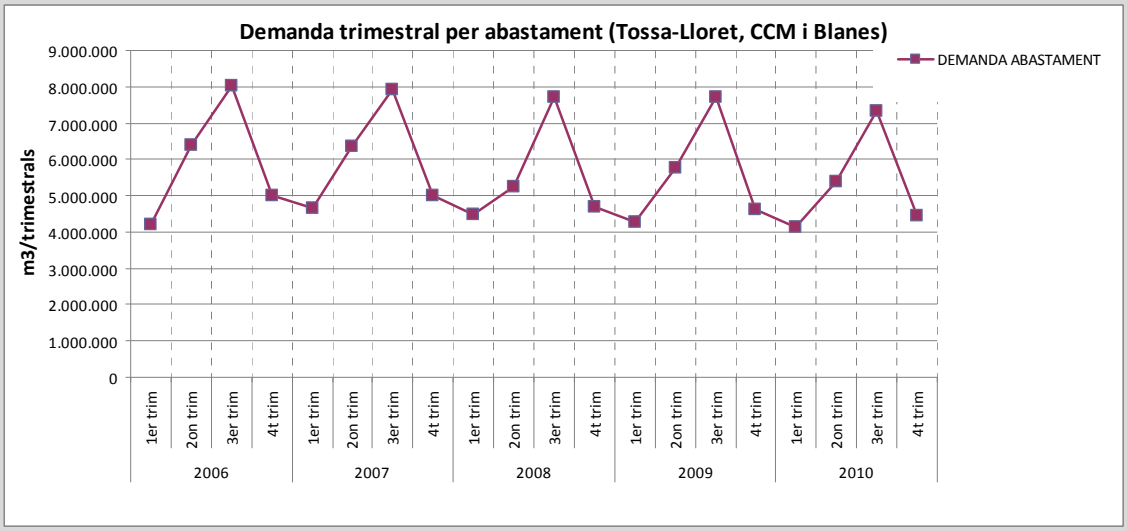
L'augment previst de temperatures mitjanes serà una de les variables clau sobre el grau de confort tèrmic dels turistes que viatgen a Catalunya. El sector turístic català serà més o menys vulnerable a aquest impacte en funció de factors territorials o econòmics: si el turisme és de muntanya, d'interior o de costa; de si es tracta d'un turisme rural, de càmping o hoteler o de la proximitat d'espais refrigerats on combatre la calor.

ESD

[65] *Impacts of Europe's climate change-2008.indicator-based assessment*
http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4
[66] *German Strategy for Adaptation to Climate Change, 2008*
http://www.bmu.de/files/english/pdf/application/pdf/das_gesamt_en_bf.pdf
[67] *Impacts of Climate Change inTourism in Europe. PESETA Tourism-study*
http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=2919

Disponibilitat de recursos hídrics

La concentració turística en determinades zones de Catalunya comporta que en moltes ocasions la població del municipi es dupliqui o tripliqui, sobretot, en la temporada d'estiu. Segons dades facilitades per l'Agència Catalana de l'Aigua pot observar-se que en zones turístiques la demanda d'aigua es duplica durant els mesos de juliol-agost-setembre.



En municipis amb una forta activitat turística d'estiu aquesta demanda s'arriba a triplicar durant els mesos d'estiu. Aquest fet pot comportar que les necessitats hídriques sovint es vegin compromeses i no sempre la disponibilitat pugui garantir-se. Aquest estrès hídric, en un escenari de futur amb les conseqüències agreujades del canvi climàtic, tendirà a augmentar.

La disponibilitat hídrica serà també un factor determinat sobre les possibilitats d'innivació a les zones de muntanya o d'ampliació de dominis esquiables. El turisme de muntanya se'n veurà plenament afectat. Amb l'objectiu de disminuir les necessitats hídriques per la fabricació de neu artificial l'estació de la Molina, gestionada per la Generalitat de Catalunya, te establert un sistema de gestió dels recursos hídrics. Estalvien i reaprofiten l'aigua. Les reserves que s'emmagatzemen als llacs provenen principalment dels excedents de l'època de desglaç. Amb els mesos, l'aigua es retorna a la mateixa conca hidrogràfica, completant un cicle tancat.[68]

Amb l'objectiu de minvar l'impacte de l'escassetat de recursos hídrics en el "turisme de golf" a Catalunya, des del 2005 el reg de camps de golf s'ha de dur a terme amb caràcter general amb aigua regenerada procedent d'una estació de tractament pública o privada.[69]

[68] *La Molina*
http://hivern.lamolina.cat/media/pdf/ca/reaprofitament_de_laigua.pdf

[69] *Edicte de 21 d'abril de 2005, pel qual es dóna publicitat a l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua del dia 7 d'abril de 2005.. DOGC núm. 4373 del 28 d'abril del 2005*

Afectació de la cota de neu

Segons els increments de temperatura mitjana anual previstos en les àrees de muntanya de Catalunya, no seran viables les estacions d'esquí per sota dels 1.900-2.000 m. En cotes superiors, en funció del gradient tèrmic, és possible que les temporades d'esquí puguin veure's reduïdes tant sols als mesos de gener i febrer i es perdin les campanyes de Nadal i Setmana Santa. El servei Meteorològic de Catalunya ha constatat una disminució dels dies de neu[70].

Augment de la variabilitat climàtica i de fenòmens extrems

El turisme depèn no tan sols de les condicions climàtiques del destí sinó també de les d'origen. Així, la previsió que els fenòmens extrems com les onades de calor esdevinguin cada vegada amb més freqüència és un factor més a tenir en compte pel sector turístic. A Europa les condicions favorables pel turisme s'aniran desplaçant de sud a nord.
El mateix passa amb l'increment de la variabilitat climàtica (tempestes fortes, inundacions, sequeres, esllavissades o desbordament de rieres) que tindran un impacte determinant sobre les zones turístiques del territori.

Canvis en els ecosistemes naturals i el paisatge

El turisme rural, que té un fort component paisatgístic i de gaudi de la natura, pot veure's afectat pels canvis en els ecosistemes naturals de Catalunya. A més, zones fràgils d'una vulnerabilitat ja compromesa com el cas del Delta de l'Ebre patiran canvis constants degut, entre d'altres factors, a la pujada del nivell del mar[71].

Els sistemes dunars ofereixen un servei de protecció davant de fenòmens extrems a les platges.

[70] *Butlletí anual d'indicadors climàtics. Servei Meteorològic de Catalunya. 2010*
http://www20.gencat.cat/docs/meteocat/Continguts/Climatologia/Indicadors%20climatics%20a%20Catalunya/pdf/BAIC%202010/BAIC%202010_capitol_5_index_climatic.pdf

[71] *Estudi de base per a la posterior definició d'una estratègia de prevenció i d'adaptació al canvi climàtic a Catalunya. Estudi de base nº1: delta de l'Ebre*
http://www20.gencat.cat/portal/site/canviclimatic/menuitem.c4833b494d44967f9b85ea75b0c0e1a0/?vgnextoid=b23e7fa75a7d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=b23e7fa75a7d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default

URBANISME I HABITATGE

Augment de la demanda energètica

L'augment de les temperatures comportarà un increment de la demanda de fred per climatització d'habitatges, especialment en els episodis d'onades de calor i una disminució de la demanda de calefacció, ja sigui de combustibles o electricitat.

Afectacions a les estructures dels edificis

La major variabilitat climàtica i l'augment de la possibilitat de fenòmens extrems pot comportar danys o debilitament de les estructures dels edificis, especialment els que presentin dèficits constructius o siguin molt antics.

També caldrà estar atents a les afectacions de zones urbanes ja de per si vulnerables com les situades al Delta de l'Ebre pel risc d'inundació per la pujada del nivell del mar.

Major freqüència d'illes de calor urbanes

L'augment previst de temperatures comportarà que el fenomen de les illes de calor urbanes sorgeixin amb major freqüència, especialment els dies amb anticicló.

La dificultat de la dissipació de la calor, sumat als factors de contaminació atmosfèrica o la distribució urbanística, comportarà que les grans zones urbanes com Barcelona siguin més vulnerables.

Danys a les persones

La major possibilitat d'esdeveniments meteorològics extrems pot comportar danys sobre les persones si no es dissenyen els sistemes d'alerta i protecció civil

Caldrà prestar especial atenció a col·lectius vulnerables com infants, persones grans, malalts crònics, persones sense recursos o poblacions aïllades rurals.

ESBORRANY

Fins aquí l'Estratègia ha resumit, amb el coneixement actual, els principals impactes potencials previstos (alguns d'ells ja observats) com a conseqüència del canvi climàtic. A banda d'aquesta primera anàlisi d'impactes per a cadascun dels sistemes i/o sectors, **l'Estratègia considera que és important que els principals actors públics i privats implicats en la gestió d'aquests sectors i/o sistemes incorporin com a tasca pròpia l'avaluació quantitativa i qualitativa de la seva vulnerabilitat**. Per facilitar aquesta avaluació, es proposa una sèrie d'indicadors que permetin mesurar la vulnerabilitat de cadascun dels sistemes i/o sectors (vegeu **Annex 1**). L'Estratègia aposta també perquè l'avaluació de la vulnerabilitat sigui revisable en funció de l'estat del coneixement.

ESBORRANY

3.2 Sistemes d'alerta i comunicació del risc

Els sistemes d'alerta i comunicació del risc són els instruments idonis per tal de prevenir a les persones, sistemes i/o sectors més vulnerables davant els fenòmens meteorològics extrems. La gran majoria d'estudis relacionats amb el canvi climàtic apunten cap a un increment de freqüència i d'intensitats de períodes de sequeres, inundacions, ventades i onades de calor (és virtualment cert que els dies càlids ho seran encara més i amb més freqüència).

Cal destacar que com millor sigui l'antelació i concreció de la previsió dels serveis meteorològics, millor serà el sistema de prevenció de l'impacte i menys vulnerable esdevindrà el sistema i/o sector. Val a dir, tanmateix, que atès que la vulnerabilitat és funció de l'exposició cal ser extremadament curosos en la planificació territorial i urbanística en el sentit que no incrementin el grau d'exposició de la població, infraestructures i activitats econòmiques tot i evitant zones de risc. A tall d'exemple, el Reglament que desplega la Llei d'Urbanisme a Catalunya conté, en el seu article 6, una regulació d'usos en funció de la inundabilitat i la seva zonificació (més a menys perill).

A Catalunya, la competència d'informar a la població de com actuar i autoprotegir-se en situacions de risc i emergència, com ara accidents i catàstrofes naturals, li correspon a la Direcció General de Protecció Civil del Departament d'Interior[72]. Els plans de protecció civil són eines de planificació que estableixen el funcionament i l'organització dels recursos humans i materials per millorar la resposta davant d'emergències o risc greu. Els plans de protecció civil poden ser territorials, especials i d'autoprotecció. Alguns dels diversos plans de protecció civil a Catalunya esdevenen el marc idoni per tal d'incloure els fenòmens meteorològics extrems deguts al canvi climàtic.

L'Estratègia en vol destacar els següents[73]:

- Pla de protecció civil d'emergències per incendis forestals a Catalunya (INFOCAT)
- Pla de protecció civil per al risc d'inundacions a Catalunya (INUNCAT)
- Pla especial d'emergències per nevades a Catalunya (NEUCAT)
- Pla especial d'emergències per allaus a Catalunya (ALLAUCAT)

En relació a les onades de calor, la Direcció General de Protecció Civil ha elaborat una base de dades per facilitar l'elaboració del censos municipals relacionats amb onada de calor.

[72] *Direcció General de Protecció Civil; Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya*
http://www20.gencat.cat/portal/site/interior/menuitem.f175b8aac58f5caf65d789a2b0c0e1a0/?vgnextoid=4c3f35354ced4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=4c3f35354ced4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default

[73] *Plans de protecció civil a Catalunya*
http://www20.gencat.cat/portal/site/interior/menuitem.749d9d1d4de644df65d789a2b0c0e1a0/?vgnextoid=f7e16f437ded4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=f7e16f437ded4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default

ESBORRANY

A més, des de l'any 2004, el Servei Meteorològic de Catalunya i el Departament de Salut van posar en marxa un Pla d'actuació per tal de prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (POCS)[74].

L'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic considera que una de les tasques futures pendents en la planificació d'emergències és la incorporació del canvi climàtic en les revisions dels diferents plans de protecció civil. Els diversos plans plantejaran una acurada avaluació del risc i establiran els sistemes d'alerta i avís adients. Aquests darrers inclouran un llistat de mesures pràctiques assumibles pels diversos actors implicats i sobretot d'acord amb la realitat territorial i local on s'esperi el fenomen extrem.

3.3 Reptes i oportunitats comercials de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya

Per tal de conèixer els riscos i oportunitats comercials o empresarials de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya, l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic va apostar per la realització d'un estudi d'opinió[75] realitzat durant l'any 2011.

Per portar a terme l'anàlisi s'han realitzat 13 entrevistes amb diversos agents econòmics i socials de Catalunya vinculats a la qüestió de l'adaptació al canvi climàtic.

L'estudi recull les impressions de l'Associació Catalana d'Estacions d'Esquí i Activitats de Muntanya, Pimec, Foment del Treball, Fundació Empresa i Clima, Unió de Pagesos, la Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, Comissions Obreres, Consell General de Cambres Oficials de Comerç, Indústria i Navegació de Catalunya, Diputació de Barcelona, Grup Costa Brava Centre, ESADE, Bodegues Miguel Torres S.A. i Colegio Universitario de Estudios Financieros CUNEF.

L'estudi també mostra les oportunitats comercials i econòmiques de l'adaptació al canvi climàtic centrat en cinc sectors clau a Catalunya pel que fa al seu pes en l'economia: agricultura, infraestructures i construcció, turisme, serveis financers i consultoria i serveis professionals. A més, es presenten un conjunt de propostes per tal de dirigir les polítiques públiques cap a maximitzar la creació de noves oportunitats i minimitzar els riscos.

Una de les principals conclusions de l'estudi és que la intervenció pública en la perspectiva temporal a llarg termini resulta clau. En el context empresarial no hi ha una perspectiva temporal que possibiliti un ritme adequat d'adopció de mesures d'adaptació al canvi climàtic, ni tant sols estratègies empresarials a més llarg termini, ni per als sectors que resultaran més afectats. El sector públic

[74] *POCS. Departament de Salut*
http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/es/dir2388/onada09hoja.pdf
[75] *Estudi Reptes i oportunitats comercials de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya*
http://www20.gencat.cat/portal/site/canviclimatic/menuitem.19a41a24dc847ece9b85ea75b0c0e1a0/?vgnextoid=fab9b9c474cc2210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=fab9b9c474cc2210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=detall&contentid=aa60993f73217310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD

EBORRANY

ha de proveir un coneixement adequat als impactes i de les millors estratègies adaptatives, i ha de crear un marc normatiu i d'incentius que estimuli la consideració del llarg termini en la presa actual de decisions.

3.4 Conclusions de la diagnosi

Les principals conclusions de la diagnosi de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya són:

Principals canvis observats i projectats en les variables climàtiques

La diagnosi apunta que els principals canvis observats i projectats sobre les variables climàtiques són:

- Augment significatiu i robust de la variable **temperatura**, del nombre de mesos càlids i secs o molt secs i disminució dels mesos freds
- Les tendències projectades en **precipitació** no són tan robustes però es projecta una reducció mitjana de l'aportació de cabal als nostres rius que a llarg termini (2071-2100) podria arribar a ser d'entre el 16 al 34%.
- Disminució de la velocitat del **vent** amb un major rang de variabilitat
- Tendència estadísticament significativa, a totes les fondàries, de l'augment de la **temperatura de l'aigua del mar** observada des de 1973 (Estartit)
- Des de principis de 1990, augment observat del **nivell del mar** (Estartit)

Territoris de Catalunya més vulnerables als impactes del canvi climàtic

La diagnosi apunta que hi ha dos territoris clarament vulnerables a Catalunya: **els Pirineus i el Delta de l'Ebre.**

El primer territori es veurà afectat pels augments de temperatura mitjana previstos de fins a + 4.6ºC a finals de segle (escenari A2). Pel que fa al Delta pels canvis en el nivell del mar.

Sectors i sistemes més vulnerables als impactes climàtics

La diagnosi determina que els principals sectors i sistemes més vulnerables al canvi climàtic a Catalunya, i en part també al canvi global, són:

- **Aigua:** És el **sistema més vulnerable** als impactes climàtics observats i futurs a Catalunya. De les afectacions sobre l'aigua i la seva gestió en depenen molts dels impactes derivats sobre altres sectors i sistemes.

ESBORRANY

La diagnosi tècnica efectuada apunta clarament a la disminució de la disponibilitat d'aigua, les seves alteracions físico-químiques i les alteracions en masses d'aigua subterrànies així com en els règims estacionals.

- **Agricultura:** Sector molt vulnerable als impactes climàtics ja observats i futurs sobre la producció agrícola de cereals, fruita dolça, oliveres o vinya. La menor disponibilitat d'aigua aconsella el replantejament de les polítiques agràries.

- **Biodiversitat:** Sistema molt vulnerable per les afectacions ja observades en els canvis fenològics, migracions i composició d'espècies i canvis funcionals.

- **Boscos (gestió forestal):** Sistema molt vulnerable amb afectacions ja observades com els canvis en la distribució de les espècies, la major aridesa i erosió de sòls i l'augment del risc d'incendis forestals.

- **Mobilitat i infraestructures de transport:** Sistema molt vulnerable als impactes climàtics associats a fenòmens meteorològics extrems. Les afectacions sobre el transport viari, ferroviari o sobre les infraestructures costeres comporten importants implicacions econòmiques i socials.

- **Pesca / Aqüicultura:** El sector, ja sotmès a fortes pressions derivades del canvi global, esdevindrà també vulnerable al canvi climàtic, observant ja alteracions en la trofodinàmica i en l'entorn biològic.

- **Salut:** Sector molt vulnerable al canvi climàtic amb episodis extrems ja observats a Catalunya com les onades de calor, afectacions sobre la qualitat de l'aire o els transtorns al·lèrgens.

- **Sector energètic:** Sector molt vulnerable als impactes climàtics associats a fenòmens meteorològics extrems. Les afectacions sobre les instal·lacions de generació, transport i distribució elèctriques comporten importants implicacions econòmiques i socials ja conegudes a Catalunya.

- **Turisme:** Sector molt vulnerable als impactes climàtics amb variacions del confort tèrmic, afectacions de la cota de neu o disponibilitat de recursos hídrics ja observats a Catalunya.

Reptes i oportunitats de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya

La diagnosi efectuada a cinc sectors clau pel que fa al seu pes en l'economia, d'acord amb la realitat i coneixement actual de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya, determina:

- La **intervenció pública** en les polítiques d'adaptació en la perspectiva temporal a llarg termini és clau.

ESBORRANY

- En el context empresarial, ni per als sectors que resultaran més afectats, **no hi ha una perspectiva temporal** que possibiliti un ritme adequat d'adopció de mesures d'adaptació al canvi climàtic

- El sector públic ha de proveir un **coneixement adequat als impactes i de les millors estratègies adaptatives**, i ha de crear un marc normatiu i d'incentius que estimuli la consideració del llarg termini en la presa actual de decisions.

ESBORRANY

4

OBJECTIUS DE L'ESTRATÈGIA I TEMPORALITAT

El clima del planeta és en un procés de canvi que ha comportat i comportarà impactes positius i negatius sobre diversos sectors socioeconòmics i sistemes naturals del món. La comunitat científica internacional alerta de la necessitat de mantenir la temperatura global del planeta per sota de l'increment dels 2ºC des de l'era pre-industrial. Per aconseguir-ho és necessari l'establiment de reduccions significatives de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. En cas que aquestes reduccions no s'assoleixin, caldrà destinar més esforços a l'adaptació dels impactes i, en conseqüència, majors costos. D'acord amb l'informe Stern[76] cal una inversió equivalent a l'1% del PIB mundial per a poder esmorteir els efectes del canvi climàtic i, si no s'executa aquesta inversió, el món sencer s'exposaria a una recessió que podria arribar a suposar el 20% del PIB del planeta. Per això, el Govern de la Generalitat de Catalunya, conscient del repte que suposa i suposaran els impactes del canvi climàtic, s'ha compromès a elaborar l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic 2013-2020.

En base a les C*onclusions de la* d*iagnosi de l'adaptació al canvi climàtic a Catalunya*, l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic planteja l'assoliment del següent **objectiu estratègic** a mig termini:

Esdevenir menys vulnerables als impactes del canvi climàtic que, d'acord amb el coneixement actual, s'han produït i es produiran sobre els diversos sistemes naturals i sectors socioeconòmics en el decurs d'aquest segle

Per assolir aquesta fita caldrà donar compliment a **dos objectius de caràcter general:**

Generar i transferir tot el coneixement sobre l'adaptació al canvi climàtic

[76] *Informe Stern*
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/media/2/9/stern_shortsummary_spanish.pdf

BORRADOR

Augmentar la capacitat adaptativa de sectors i/o sistemes, a partir del reforç de la capacitat de resiliència i de la disminució de l'exposició dels sistemes i dels sectors sota premisses de sostenibilitat social, ambiental i econòmica

Amb tot, cal definir el full de ruta a curt termini (horitzó 2020) i mig termini (horitzó 2050), mitjançant objectius operatius, per tal de fonamentar les accions que serviran de base per a futures polítiques d'adaptació. A títol enunciatiu però no exhaustiu, es defineixen un seguit **d'objectius operatius** a curt termini per a una primera fase de treball i per tal de donar compliment a l'objectiu estratègic que persegueix l'ESCACC.

- **Incorporar en la planificació i programació sectorials una anàlisi prèvia** que avaluï la idoneïtat de les diverses mesures a emprendre amb la finalitat de no incrementar més la vulnerabilitat dels sectors i sistemes.

- Determinar amb el major detall possible els **impactes que el canvi climàtic produirà i/o està produint en els diversos sistemes i sectors** en totes les seves dimensions a Catalunya d'acord amb el millor estat del coneixement actualment disponible.

- Identificació de les **mesures d'adaptació** que ja s'estan implementant en sistemes i sectors i establiment d'un catàleg de mesures a aplicar en un horitzó a curt termini (2020) i mig termini (2050)

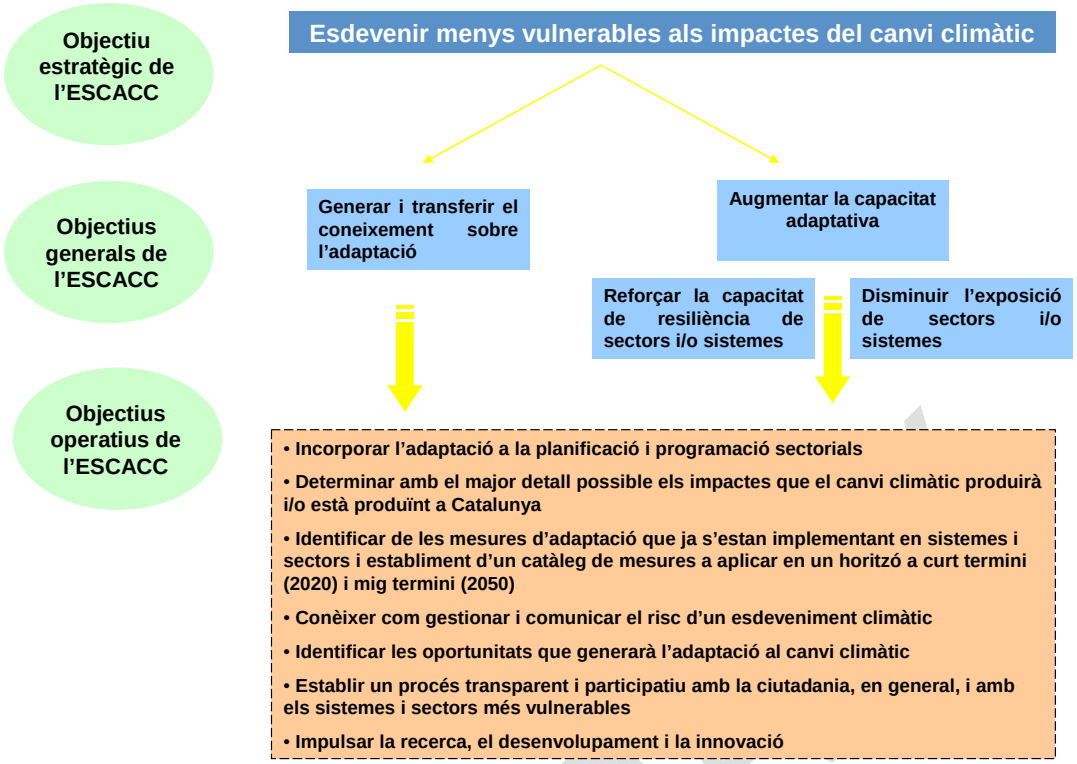
- Conèixer com **gestionar i comunicar el risc** d'un esdeveniment climàtic

- Identificar les **oportunitats que generarà l'adaptació** al canvi climàtic en relació al desenvolupament de nous productes, béns i serveis

- Establir un **procés transparent i participatiu** amb la ciutadania, en general, i amb els sistemes i sectors més vulnerables, en particular, per tal d'identificar i avaluar les possibles mesures d'adaptació

- **Impulsar la recerca, el desenvolupament i la innovació** en el camp de la regionalització climàtica, nous materials i en noves tecnologies que permetin l'adaptació preventiva als impactes.

ESBORRANY



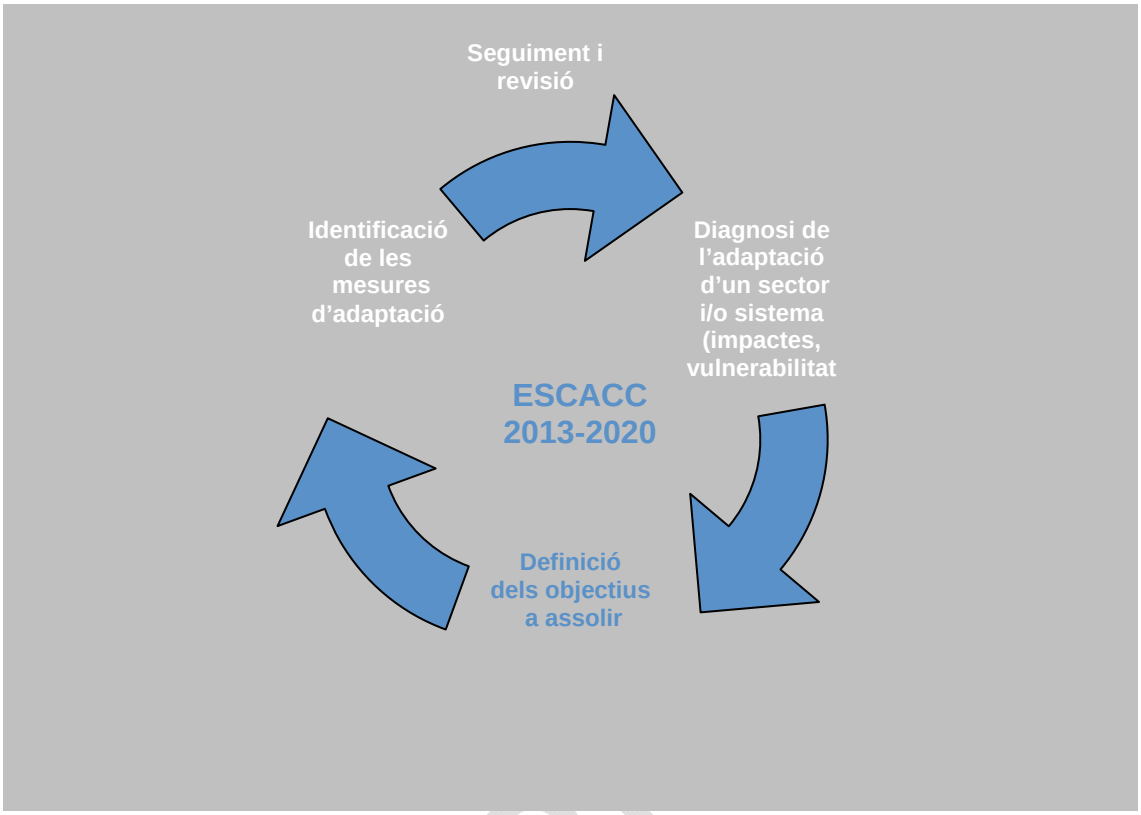
La temporalitat de l'ESCACC a **curt termini** s'estableix en el mateix horitzó temporal que planteja la **Estratègia Europa 2020**[77] per un creixement sostenible. Aquesta planteja en matèria climàtica, tant la reducció d'emissions amb la màxima rapidesa i explotació de noves tecnologies com la necessitat d'augmentar la resistència de les economies de la UE contra els riscos climàtics i d'incrementar la capacitat de prevenir i reaccionar davant fenòmens catastròfics.

Pel que fa a **mig termini,** l'ESCACC pren l'any 2050 coincidint amb l'horitzó marcat en el full de ruta europeu ***Roadmap for moving to a competive low-carbon economy in 2050***[78].

L'aprofundiment continu en els àmbits de la recerca i del coneixement científic sobre els escenaris climàtics, així com l'expertesa que es va adquirint sobre mesures d'adaptació que cal aplicar arreu del món, fan que l'Estratègia hagi de ser sotmesa a una revisió periòdica.

[77] *Estratègia Europa 2020*
http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm
[78] *Roadmap for moving to a competive low-carbon economy in 2050*
http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm

Figura 18: Diagrama del procés de revisió periòdica de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic



ESBORRANY

5

PROPOSTA DE MESURES D'ADAPTACIÓ DE L'ESCACC

L'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic presenta en aquest apartat una sèrie de mesures d'adaptació a desenvolupar per cadascun dels sectors i/o sistemes definits.

Aquestes mesures, **que hauran de ser impulsades des dels diversos Departaments competents de la Generalitat de Catalunya així com des de la resta d'administracions locals i/o estatals**, i des dels propis sectors, ajudaran a disminuir la vulnerabilitat del nostre país.

En primer lloc, se'n descriuen unes de genèriques que tenen més a veure amb la governança i la creació d'un marc estable que estimuli la implantació de les mesures; en segon lloc, es relacionen mesures específiques per a cada sector i sistema alhora que, si és el cas, s'indiquen també aquelles recomanacions que consten en l'Informe General de la Comissió Mixta del Congrés – Senat de la IX Legislatura per a l'Estudi del Canvi Climàtic que es féu públic la tardor d'enguany (des d'ara endavant, l'Informe General)[79].

Així mateix, a l'Annex 3 del document es troben classificades en una taula totes aquestes mesures segons el seu tipus.

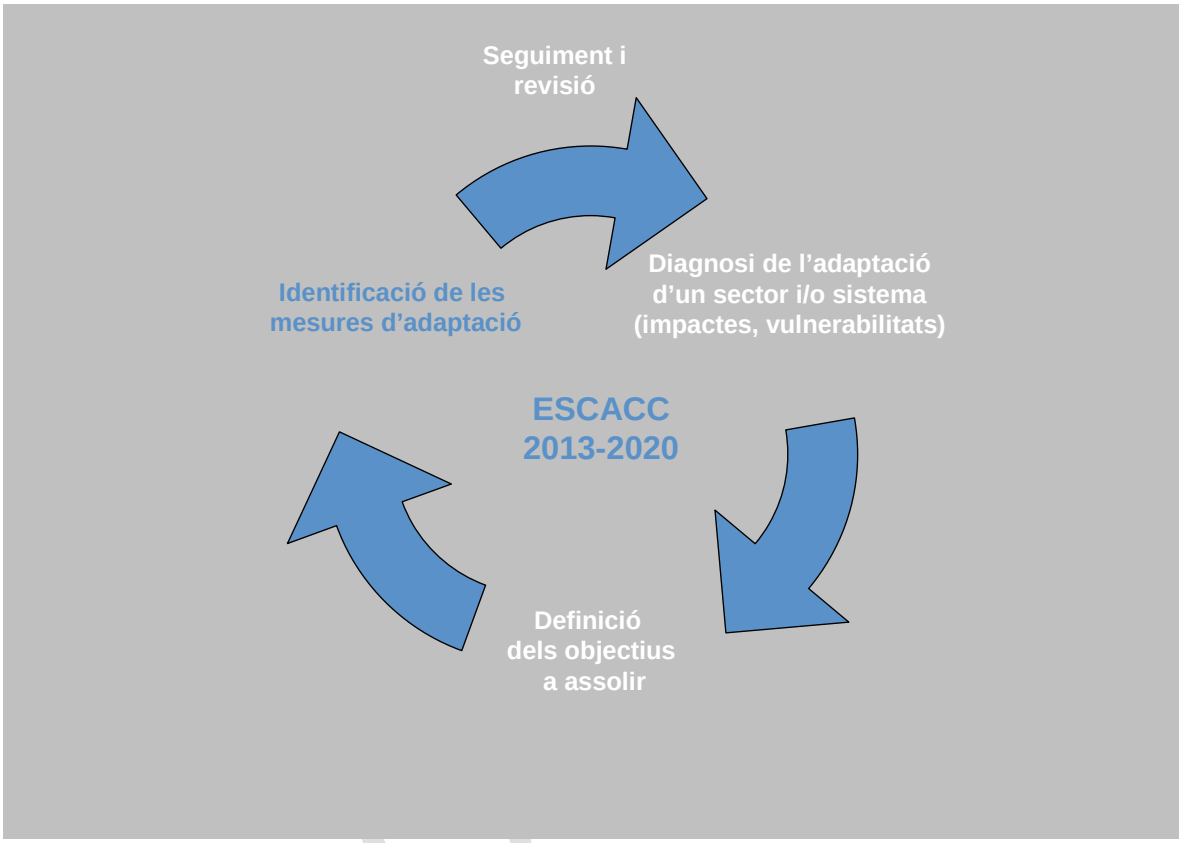
Categoria de la mesura	Mesura preventiva / correctiva	Prioritat d'implementació de la mesura	Estat actual de la mesura
• Tècnica • Recerca • Normativa • Econòmico-financera • Educació i sensibilització	• Preventiva • Correctiva	• Curt termini • Mig termini	• Vigent • En tràmit • No implementada

[79] *l'Informe General de la Comissió Mixta del Congrés – Senat de la IX Legislatura per a l'Estudi del Canvi Climàtic*
http://www.diba.es/c/document_library/get_file?uuid=53d65a20-1b1b-4ff1-ab5e-877f09ea0cef&groupId=471041

ESBORRANY

Les mesures s'han relacionat d'acord amb un ordre de prioritat en funció de la seva significació.

Figura 18: Diagrama del procés de revisió periòdica de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic



ESBO

PROPOSTES GENÈRIQUES PER A LA IMPLANTACIÓ DE LES MESURES D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC

Entitats impulsores

- Administració General de l'Estat
- Generalitat de Catalunya
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- Centres de recerca i tecnològics
- Col·legis i associacions professionals
- Sectors afectats

Propostes genèriques

- Redacció i aprovació d'una Llei Catalana sobre el Canvi Climàtic.
- Incorporació dels impactes climàtics previstos en la planificació i normativa sectorials.
- Preparació, redacció i edició del 3r Informe sobre Canvi Climàtic a Catalunya.
- Garantir una adequada integració de l'adaptació al canvi climàtic en la diversa normativa sectorial i en la planificació dels sectors i sistemes més vulnerables.
- Coordinació administrativa entre els organismes i administracions competents, sectors implicats i gestors públics i privats.
- Desenvolupament de polítiques transversals i integrades entre els diferents àmbits i sectors.
- Promoció d'estructures institucionals més descentralitzades, on es fomenti la participació social.

- Estimació dels costos i de les fonts de finançament associades a la implementació de les diverses mesures d'adaptació proposades.
- Fomentar la participació del sector privat en el finançament de les inversions en adaptació, i potenciar que les diverses línies de foment (PUOSC, catàleg serveis de les Diputacions, ajuts ICAEN) ajudin a assolir els objectius de reducció de GEH i de l'ESCACC.
- Plantejar una fiscalitat ambiental a Catalunya que afavoreixi la implementació de les bones pràctiques d'adaptació i desincentivi les males pràctiques.
- Estudiar l'aplicació de fiscalitat positiva per aquelles activitats que incrementin la resistència als impactes del canvi climàtic i/o facilitin la seva resiliència.
- Impulsar des del Govern de la Generalitat l'aprovació d'ordres de subvenció que estimulin la redacció de plans locals d'adaptació des de l'administració local.

- L'adaptació com a eina de progrés de la nostra societat en tant que instrument de prevenció i, per tant, vector d'innovació en nous materials, noves tecnologies, nous models de governança.
- Reconèixer la màxima rellevància de les competències en l'àmbit nacional i local per a la implantació de les polítiques d'adaptació.
- Reforçar la coordinació institucional entre tots els agents públics i privats

ESBORRANY

implicats en la lluita contra els efectes del canvi climàtic.

- Establir nous models de governança des de la Generalitat i els municipis que facilitin la implementació de mesures d'adaptació locals.

- Reforç en la col·laboració amb el Servei Meteorològic de Catalunya per tal de disposar del millor coneixement disponible en matèria de projeccions climàtiques i regionalització.
- Impulsar la creació d'un sistema de monitoratge del canvi climàtic i dels seus efectes sota la direcció del Servei Meteorològic de Catalunya integrat en xarxa amb la resta d'observadors climàtics.
- Establiment d'un sistema de seguiment i indicadors de les mesures previstes.

- Fomentar la recerca, el desenvolupament i la innovació per aconseguir incrementar la resiliència dels sistemes i dels sectors socioeconòmics.
- Creació d'instruments de transferència de coneixement per tal de què els resultats de la recerca sobre canvi climàtic siguin aplicables a la gestió.
- Impulsar els mecanismes de transferència de coneixement entre la comunitat científica catalana, els sectors públic i privat, i els sectors i sistemes implicats més vulnerables als impactes del canvi climàtic.
- Foment de la informació i sensibilització ciutadanes vers l'eficiència i l'estalvi en l'ús dels recursos naturals.

ESBORRANY

AGRICULTURA I RAMADERIA

Entitats impulsores

- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
- Consell Català de la Producció Integrada
- Consell Català de la Producció Agrària Ecològica
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
- Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI)
- Agència Catalana de l'Aigua (ACA)
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- Organitzacions sindicals agràries i cooperatives

Proposta de mesures d'adaptació

- Elaboració d'un mapa de vulnerabilitats de cultius i espècies animals d'interès productiu a Catalunya més susceptibles de patir els impactes climàtics previstos.
- Aplicació de mesures de gestió que evitin la salinització, erosió i pèrdua de la matèria orgànica dels sòls a Catalunya.
- Incorporació correcta de matèria orgànica al sòl (compost, dejeccions ramaderes, fangs, etc.).
- Establiment d'un programa de treball amb el sector agrícola per tal de debatre la implantació i recomanacions sobre possibles mesures i propostes d'adaptació (canvis en l'època de plantació dels cultius adaptant-los a les noves condicions climàtiques, canvis en les espècies i varietats de plantació en funció de l'àmbit territorial de Catalunya, recuperació i millora de varietats autòctones, reducció de les necessitats energètiques de reg...).
- Establiment d'un programa de treball amb el sector ramader per tal de debatre la implantació i recomanacions sobre possibles mesures i propostes d'adaptació (adequació de les instal·lacions animals, adequació de les dietes per fer front als canvis del clima, sanitat animal, canvis d'espècies, regulació dels períodes de pastura a muntanya, nous sistemes productius...).
- Foment de les mesures adreçades a la intensificació de les modernitzacions de regadius que comportin un millor i més racional aprofitament de l'aigua amb el mínim sobrecost energètic.
- Fomentar les investigacions de l'IRTA sobre l'impacte de l'eficiència en l'ús de l'aigua sobre la productivitat dels cultius.
- Gestionar les oportunitats que l'adaptació comportarà sobre el sector i els canvis de model productiu, energètic i en els hàbits alimentaris i patrons de consum.
- Afavoriment de la implantació de l'agricultura de proximitat a través d'incentius fiscals per tal d'aconseguir una agricultura sostenible.
- Impuls a l'activitat ramadera ecològica.
- Establiment de jornades informatives al sector.

ESBORRANY

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Reconèixer al sector agrari l'important paper que desenvolupa com a embornal de CO_2 i impuls dels ajuts al sector

Increment dels incentius a les plantes de biomassa per a la seva implantació en les grans zones de cultius llenyosos

ESBORRANY

BIODIVERSITAT

Entitats impulsores

- Departament de Territori i Sostenibilitat
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
- Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)
- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)

Proposta de mesures d'adaptació

- Aprovació de l'Avantprojecte de Llei de la biodiversitat i el patrimoni natural, la qual preveu, entre d'altres, les següents actuacions:
  - Catàleg d'espècies exòtiques invasores i formulació d'un Programa d'actuació amb directrius de gestió, detecció ràpida i control, mitigació d'impactes i eradicació d'espècies exòtiques invasores.
  - Creació de sistemes de pagament per serveis ambientals.
  - Aprovació del Pla de connectivitat ecològica.
  - Catàleg dels hàbitats amenaçats i aprovació de plans de recuperació i plans de conservació.
- No es podrà conservar tota la biodiversitat en l'estat actual. En els casos d'algunes espècies o territoris amb un valor emblemàtic i considerades vulnerables, caldrà establir polítiques de conservació. No obstant això, caldrà que les polítiques de biodiversitat vagin orientades a conservar les funcions, les potencialitats, els processos i les estructures dels ecosistemes.
- Pagament per serveis ambientals (PSA) com a incentiu per a la conservació dels ecosistemes a través de la remuneració d'aquelles activitats que mantenen els serveis ambientals.
- Donat que el factor limitant per a la conservació dels ecosistemes serà l'aigua, la gestió d'aquest bé finit i escàs caldrà que sigui efectuada amb criteris de sostenibilitat.
- Aplicació de mesures que afavoreixin un augment de la biodiversitat en espai i temps.
- Millora i restauració de la connectivitat ecològica, per tal de facilitar el moviment d'espècies davant de canvis.
- Elaboració d'una llista d'espècies bioindicadores del canvi climàtic i monitoratge per preveure accions.
- Creació d'una xarxa d'observació dels efectes del canvi climàtic en els espais naturals protegits.
- Salvaguarda genètica (ex. bancs de germoplasma) de les espècies que tinguin més risc de desaparèixer.
- Establiment de campanyes informatives.

ESBORRANY

GESTIÓ DE L'AIGUA

Entitats impulsores

- Departament de Territori i Sostenibilitat
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Agència Catalana de l'Aigua (ACA)
- Agència de Residus de Catalunya (ARC)
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- Usuaris i actors de l'aigua
- Institut Català de l'Energia

Proposta de mesures d'adaptació

- Aplicació de mesures financerament sostenibles per a la progressiva restauració integral dels ecosistemes i per a la gestió del cicle de l'aigua.
- Millorar en l'eficiència de l'ús de l'aigua i aprofundir en la combinació de solucions d'obtenció de recurs tal i com planteja el Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya.
- Implantació del règim variable de cabals ambientals mitjançant plans zonals concertats amb els usuaris hidroelèctrics, principalment.
- Derivació dels excedents aconseguits mitjançant millores d'estalvi i eficiència cap als ecosistemes aquàtics i, en cas de situacions d'emergència, cap a l'abastament urbà a partir d'un centre d'intercanvi de drets públics de l'aigua.
- Considerar les potencials condicions futures sota el canvi climàtic en el disseny de les noves infraestructures i les assumpcions sobre la probabilitat, la freqüència o la magnitud d'esdeveniment extrems.
- Revisió dels objectius de qualitat de les masses d'aigua per ajustar-los al nou context ambiental, si s'escau, i ampliar l'esforç en el tractament i control d'abocaments.
- Implementació d'un model de gestió de transició o adaptatiu que garanteixi la provisió de serveis de qualitat a llarg termini i permeti reduir la vulnerabilitat del sistema català davant el canvi climàtic.
- Increment de la flexibilitat dels sistemes de dotació d'aigua, generació d'energia i infraestructures (interconnexió de xarxes).
- Incorporar l'adaptació al canvi climàtic i l'equilibri aigua-energia en la pròxima revisió del Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya tenint en compte els horitzons diferents.
- Incorporar al Pla de Gestió del Risc d'Inundacions les previsions d'increment de freqüència i de magnitud de fenòmens meteorològics extrems.
- Millorar el coneixement del medi, el seguiment dels principals indicadors hidrològics i les capacitats de pronòstic.
- Avançar en la coordinació dels nombrosos actors que intervenen en la gestió de l'aigua mitjançant figures com els plans de gestió de la sequera.

ESBORRANY

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Modificació de la Ley 29/1985 d'Aigües per tal que incorpori en la planificació futura la disponibilitat del recurs

ESBORRANY

GESTIÓ FORESTAL

Entitats impulsores

- Departament de Territori i Sostenibilitat
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Centre de la Propietat Forestal
- Forestal Catalana S.A.
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)
- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
- Consorci Forestal de Catalunya
- Agència Catalana de l'Aigua

Proposta de mesures d'adaptació

L'impacte real del canvi climàtic en el sector forestal català dependrà en gran mesura de la manera com preparem els nostres boscos. Com més resistents i resilients siguin els boscos i el sector forestal, més capaços serem de fer front als canvis previstos i a la incertesa. Això només es podrà aconseguir mitjançant l'adopció de mesures urgents en la planificació de la gestió forestal a tots els nivells (regional, subregional i de masses forestals), així com mitjançant el desenvolupament de noves eines tècniques i polítiques per fer front a aquest nou escenari. Ací es presenta una relació indicativa, però no exhaustiva, d'aquestes mesures urgents:

- Elaboració d'un mapa de vulnerabilitats dels boscos més susceptibles a patir dels impactes del canvi climàtic a Catalunya.
- Integrar l'avaluació i gestió del risc en l'inventari forestal i la planificació.
- Integrar les mesures de gestió de l'aigua en el procés de planificació forestal.
- Incloure indicadors de diversitat d'espècies en els inventaris forestals.
- Aprovació a Catalunya del Pla General de Política Forestal que integri els impactes previstos del canvi climàtic.
- Foment de capacitats en els organismes forestals en l'avaluació de riscos i la gestió de crisi.
- Incorporar tant a la gestió dels boscos i dels recursos hídrics, com a la planificació de les zones urbanes i agrícoles, una perspectiva de conca que consideri les relacions entre la capçalera i el tram baix.
- Millorar la conservació dels ecosistemes forestals com a proveïdors d'aigua mitjançant el pagament per serveis ambientals, per part dels consumidors d'aigua neta del tram baix als consumidors de la capçalera (internalitzar el que seria una externalitat).
- Fomentar la transferència de coneixement en el sector sobre com afectarà el canvi climàtic en la gestió forestal.
- Reforçar el suport a la innovació, a la transferència i als mercats de productes forestals.
- Potenciar la recerca en el coneixement de l'emmagatzematge de carboni en els sòls i en la biomassa.

ESBORRANY

- Incorporar en la gestió forestal els canvis de condicions ambientals previstos per tal de poder conservar estructures.
- Definir intensitats d'intervenció als boscos i freqüències de les mateixes per tal d'adaptar-se als canvis previstos.
- Potenciar l'energia obtinguda mitjançant centres de biomassa de caire local i descentralitzat a través d'ajuts específics al sector.
- Incorporar en les polítiques de reforestació les variables de canvi futures, especialment la decreixent disponibilitat hídrica. Cal considerar la petjada hídrica de cada espècie arbòria a l'hora de plantejar futures plantacions. Exemple:

Espècies	Petjada hídrica m^3 d'aigua/m^3 de fusta
Pinus radiata	332
Pinus pinaster	698
Abies alba	762
Pinus sylvestris	1.443
Pinus nigra	1.458
Pinus pinea	1.642
Pinus uncinata	1.708
Pinus halepensis	2.073
Castanea sativa	675
Fagus sylvatica	698
Quercus ilex	2.842
Quercus suber	2.981

Taula : Estimacions de la petjada hídrica de la fusta basada en les taxes de creixement en la regió mediterrània. Font: Gracia et al. 2000-2004. IEFC (Inventari ecològic i Forestal de Catalunya)

- Millorar les recomanacions sobre millors pràctiques de gestió forestal per a la protecció del sòl a través d'anàlisis de cost-benefici.
- Recuperació dels boscos de ribera i de les zones humides associades.
- Reforçar les experiències de monitoreig de capçaleres de conca per quantificar la sinèrgia entre gestió forestal i hidrologia.
- Fomentar la custòdia del territori com a mecanisme d'adaptació als impactes.
- Incloure com a prioritat la defensa i protecció dels boscos davant del canvi climàtic en els documents de programació dels diferents fons europeus accessibles per Catalunya (FEDER, FEADER,...).
- Promoure plans d'assegurances per a propietaris de boscos.
- Proporcionar incentius i ajuts als propietaris privats per promoure la biodiversitat.
- Millorar la gestió de la informació a través d'un manteniment del suport als sistemes existents (xarxes de monitorització, bases de dades, etc).
- Ampliació de programes educatius i de formació de la gestió ecològica socioeconòmica i hidrològica integrada, i per promoure les bones pràctiques, dirigits a tots els sectors implicats rellevants (habitants locals de les conques, gestors i treballadors forestals i els polítics fins el més alt nivell).
- Habilitació d'un espai web públic sobre boscos i canvi climàtic a Catalunya.
- Elaboració de guies de bones pràctiques forestals que ajudin a l'adaptació dels boscos de Catalunya.

ESBORRANY

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Activar la reforestació i la gestió forestal mitjançant l'ús de la biomassa com a font energètica renovable i autòctona i dels seus mecanismes de finançament

Elaborar un Sistema d'Informació Forestal pel Canvi Climàtic

Planificar conjuntament amb les CCAA una estratègia de gestió adaptativa dels ecosistemes forestals

Fomentar la investigació científica dels ecosistemes forestals que permeti augmentar la resistència als impactes

ESBORRANY

INDÚSTRIA I SERVEIS

Entitats impulsores

- Departament d'Empresa i Ocupació
- Departament de Territori i Sostenibilitat (Direcció General de Qualitat Ambiental)
- Institut Català d'Energia (ICAEN)
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)

Proposta de mesures d'adaptació

- Definir plans d'emergència específics davant els fenòmens meteorològics extrems.
- Millorar l'eficiència en l'ús de l'aigua i energètica en la gestió de totes les empreses industrials (millors tècniques disponibles).
- Fomentar la inversió en la implantació d'energies renovables per autoconsum
- Impuls d'estratègies de creixement industrial productiu a l'entorn del vehicle elèctric.
- Incorporar en el disseny d'infraestructures industrials criteris preventius davant els impactes previstos.
- Impulsar el desenvolupament de sistemes de monitoratge, sistemes de rescat i d'alerta.
- Creació d'un observatori de coneixement que permeti estar al corrent al sector de les millors tècniques disponibles.
- Campanyes informatives en el sector.

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Cal fomentar el desenvolupament empresarial sota els principis de la sostenibilitat per reduir la seva vulnerabilitat a factors externs i iniciar el camí cap un model productiu més eficaç i eficient.

Cal orientar les polítiques de comerç exterior a la promoció d'empreses i serveis que ofereixin solucions a la reducció d'emissions i a l'adaptació als efectes del canvi climàtic

Els ingressos que Espanya percebi anualment en concepte de subhastes dels drets d'emissió es destinin a finançar mesures per la creixent adaptació als efectes del canvi climàtic

ESBORRANY

MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT

Entitats impulsores

- Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya (Direcció General de Protecció Civil)
- Departament de Territori i Sostenibilitat
- Institut Català de Trànsit
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Institut Català d'Energia
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- Administració General de l'Estat

Proposta de mesures d'adaptació

- Definir programes d'actuacions específics davant situacions d'emergència en cas de fenòmens meteorològics extrems.
- Apostar per l'execució d'infraestructures ferroviàries estratègiques (per exemple l'eix mediterrani de mercaderies).
- Impulsar el desenvolupament de les eines d'avaluació específiques per tal de conèixer quines són les infraestructures de transport de Catalunya més vulnerables.
- Incorporació del canvi climàtic i dels seus possibles impactes en la futura planificació d'infraestructures de transport i en els projectes executius.
- Incorporar en el disseny d'infraestructures criteris preventius davant els impactes definits.
- Impulsar el desenvolupament de sistemes de monitoratge, sistemes de rescat i d'alerta.
- Foment de la recerca i coneixement de nous materials de construcció d'infraestructures més resistents als fenòmens climàtics adversos.

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Reequilibrar l'actual repartiment modal propiciant modes de transport més sostenibles

Impulsar decididament el transport ferroviari de rodalies pel transport de persones i continuar potenciant el Pla Estratègic per l'impuls del transport ferroviari de mercaderies (2010-2020)

ESBORRANY

ECOSISTEMES MARINS I PESCA

Entitats impulsores

- Departament de Territori i Sostenibilitat
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Institut de Ciències del Mar i Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC)
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)

Proposta de mesures d'adaptació

- Elaborar un pla de seguiment a través d'una xarxa d'observatoris d'indicadors climàtics marins a tot el litoral català per conèixer les variables físiques, químiques i biològiques i la seva evolució.
- Fomentar la recerca de les aigües marines per aprofundir en el coneixement de la variabilitat climàtica.
- Potenciar les línies d'investigació aplicada sobre quins són els impactes dels canvi climàtic sobre les poblacions marines.
- Avaluació de la vulnerabilitat dels centres de producció aqüícoles situats al territori.
- Incorporació dels impactes climàtics previstos a Catalunya en els plans de gestió sectorials pesquers i aqüícoles.

ESBORRANY

SALUT

Entitats impulsores

- Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya
- Departaments d'Interior de la Generalitat de Catalunya (Direcció General de Protecció Civil), de Benestar Social i Família, d'Ensenyament, de Territori i Sostenibilitat i d'Empresa i Ocupació
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Agència Catalana de l'Aigua
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL)

Proposta de mesures d'adaptació

- Fomentar els estudis i la recerca mèdica en aquest àmbit.
- Desenvolupament d'anàlisis i instruments d'avaluació específics del risc i de la vulnerabilitat de la població front als impactes del canvi climàtic a Catalunya.
- Establiment de campanyes informatives amb l'objectiu de disminuir la vulnerabilitat de la població.
- El Pla d'Actuació per prevenir els efectes de les Onades de calor sobre la salut (POCS, 2004) és un bon instrument de gestió que pot servir de referència per a d'altres impactes sobre la salut[80].
- La Campanya de vigilància dels nivells d'ozó troposfèric a Catalunya[81].
- Predicció comarcal de l'Índex Ultraviolat (UVI) per part del Servei Metereològic de Catalunya[82].
- Desenvolupament d'eines preventives i protocols d'actuació front als impactes en els grups més vulnerables (malalts crònics, persones amb risc d'exclusió social, infants, gent gran...).
- En l'urbanisme de ciutats i pobles, col·laborar en la incorporació de criteris bioclimàtics i d'eficiència per tal de disminuir l'efecte d'illa de calor i les necessitats de climatització.
- Implantació i reforç de les xarxes de vigilància i prevenció de la contaminació atmosfèrica.
- Perseverar en el seguiment i control estricte de l'aigua destinada al consum humà i de reg.
- Continuar amb les activitats de vigilància i control dels aliments i la formació dels manipuladors d'aliments.

ESBORRANY

[80] *Pla d'Actuació per prevenir els efectes de les Onades de calor sobre la salut*
http://www20.gencat.cat/portal/site/canalsalut/menuitem.860e901bf7168d2c8bd97260b0c0e1a0/?vgnextoid=50087f27bce7d210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=50087f27bce7d210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default

[81] *Campanya de vigilància i control de l'ozó troposfèric. A Catalunya*
http://www20.gencat.cat/portal/site/mediambient/menuitem.64be942b6641a1214e9cac3bb0c0e1a0/?vgnextoid=4e05d5029e927210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=4e05d5029e927210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default#Bloc92c2455a41399210VgnVCM2000009b0c1e0a

[82] *Índex Ultraviolat SMC*
http://www20.gencat.cat/portal/site/meteocat/menuitem.e69beb057e68ee6c5c121577b0c0e1a0/?vgnextoid=d13c1337e5233210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=d13c1337e5233210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default#Bloc476e76af9cbfa210VgnVCM1000008d0c1e0a

SECTOR ENERGÈTIC

Entitats impulsores

- Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya (Direcció General de Protecció Civil)
- Departament d'Empresa i Ocupació (Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial)
- Departament de Territori i Sostenibilitat
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Institut Català d'Energia
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)
- IREC (Institut de Recerca de l'Energia de Catalunya)

Proposta de mesures d'adaptació

- Definir programes d'actuacions territorials específics davant els possibles talls de subministrament, per tal de garantir un servei mínim als serveis de primera necessitat (hospitals, centres d'emergències, llars de gent gran ...) tal i com el Pla de Contingències del PECAC considera quan parla de fenòmens naturals (per fenòmens meteorològics extrems).
- Impulsar el desenvolupament de les eines d'avaluació específiques per tal de conèixer quines són les infraestructures energètiques de Catalunya més vulnerables (centrals nuclears, elèctriques, hidroelèctriques, eòliques...).
- Adaptació tècnica preventiva de les xarxes de distribució i transport d'energia davant els impactes previstos.
- Incorporació del canvi climàtic i dels seus possibles impactes en la planificació energètica tal i com recull el Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC) quan, en l'escenari intensiu en eficiència energètica i energies renovables (IER), preveu un decrement dels combustibles fòssils i un increment de l'energia elèctrica en el consum final d'energia l'any 2020.
- Incorporació dels impactes del canvi climàtic en els projectes executius d'infraestructures per part dels operadors.
- Establir la transició cap a un model energètic més diversificat, descentralitzat i menys depenent dels combustibles fòssils, tot i incorporant els compromisos internacionals, europeus, estatals i nacionals de reducció d'emissions de GEH tal i com preveu el PECAC.
- En l'urbanisme de ciutats i pobles, col·laborar en la incorporació de criteris bioclimàtics i d'eficiència per tal de disminuir l'efecte d'illa de calor i les necessitats de climatització.

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Maximitzar la integració de les renovables amb capacitat de fer front al seu caràcter intermitent. Una nova visió de model energètic mitjançant la introducció de generació distribuïda associada a fonts renovables i cogeneració. Definir i construir microxarxes o xarxes locals connectades a les generals mitjançant sistemes intel·ligents.

ESBORRANY

TURISME

Entitats impulsores

- Departament d'Empresa i Ocupació
- Departament d'Economia i Coneixement
- Departament d'Interior (Direcció General de Protecció Civil)
- Servei Meteorològic de Catalunya
- Agència Catalana de Turisme
- Agència Catalana de l'Aigua (ACA)
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)

Proposta de mesures d'adaptació

- Incorporació dels impactes climàtics previstos en el Pla Estratègic del Turisme actualment en redacció, així com de les mesures d'adaptació proposades.
- Fomentar i oferir suport a les investigacions dels impactes del canvi climàtic sobre el sector turístic català i contextualitzar-lo al mon.
- Elaboració d'un mapa de vulnerabilitats territorial sobre quines són les àrees turístiques de Catalunya més vulnerables.
- Impulsar la desestacionalització de l'oferta turística amb l'objectiu de potenciar l'estació bimodal (primavera i tardor).
- Impulsar la diversificació de l'oferta amb l'objectiu d'incrementar les ofertes menys climàtic dependents (cultural, de negocis ...).
- Elaboració de protocols d'actuació territorials en cas de fenòmens climàtics extrems.
- Potenciar el turisme sostenible a través de la implantació de l'ús de renovables per autoconsum en les instal·lacions.
- Impuls a l'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua (separació aigües grises, dipòsits de pluvials, etc).
- Fomentar l'estudi i flexibilització de mesures regulatòries i tarifàries més estrictes incentivant la desestacionalització.
- Identificar aquells àmbits relacionats amb el turisme que atorguen un valor afegit molt alt a l'ús de l'aigua (producció neu artificial, golfs i àrees residencials, parcs aquàtics, balnearis) i implantar mesures impositives més estrictes.
- Incorporació de criteris bioclimàtics en el disseny constructiu d'instal·lacions.
- Implementació d'una taxa turística per pernoctació perquè sigui destinada, en part, a aquelles externalitzacions que potencien el sector (regeneració de platges, campanyes bandera blava, recollida selectiva residus, reforç del sistema d'atenció primària de salut, etc) així com a campanyes internacionals de foment del turisme sostenible català.
- Establiment de jornades informatives al sector.

Algunes recomanacions de l'Informe General:

Continuar amb els esforços per la sostenibilitat dins el programa RENOVE d'Instal·lacions turístiques

ESBORRANY

URBANISME I HABITATGE

Entitats impulsores

- Departament de Territori i Sostenibilitat (Secretaria d'Habitatge i Millora Urbana)
- Institut Català d'Energia (ICAEN)
- Agència de l'Habitatge de Catalunya
- Administració local (Ajuntaments, Consells Comarcals, Diputacions)

Proposta de mesures d'adaptació

- Impuls de programes de subvencions i crèdits tous a l'estalvi i eficiència energètica en els edificis.
- Impuls a l'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua (separació aigües grises, dipòsits de pluvials, ús d'aigua regenerada, etc.).
- Incorporació dels impactes climàtics en la planificació territorial i urbanística.
- Foment de l'establiment de criteris bioclimàtics en la construcció de nous edificis i també en la rehabilitació d'edificis i àrees urbanes.
- Foment de la recerca aplicada en nous materials constructius més eficients.
- Implementació d'energies renovables per autoconsum en el disseny futur de ciutats i pobles.
- Impuls dels dissenys constructius verds en les cobertes dels edificis.
- Elaboració de guies de bones pràctiques per al sector de la construcció.
- Campanyes informatives en el sector.

Algunes recomanacions de l'Informe General:

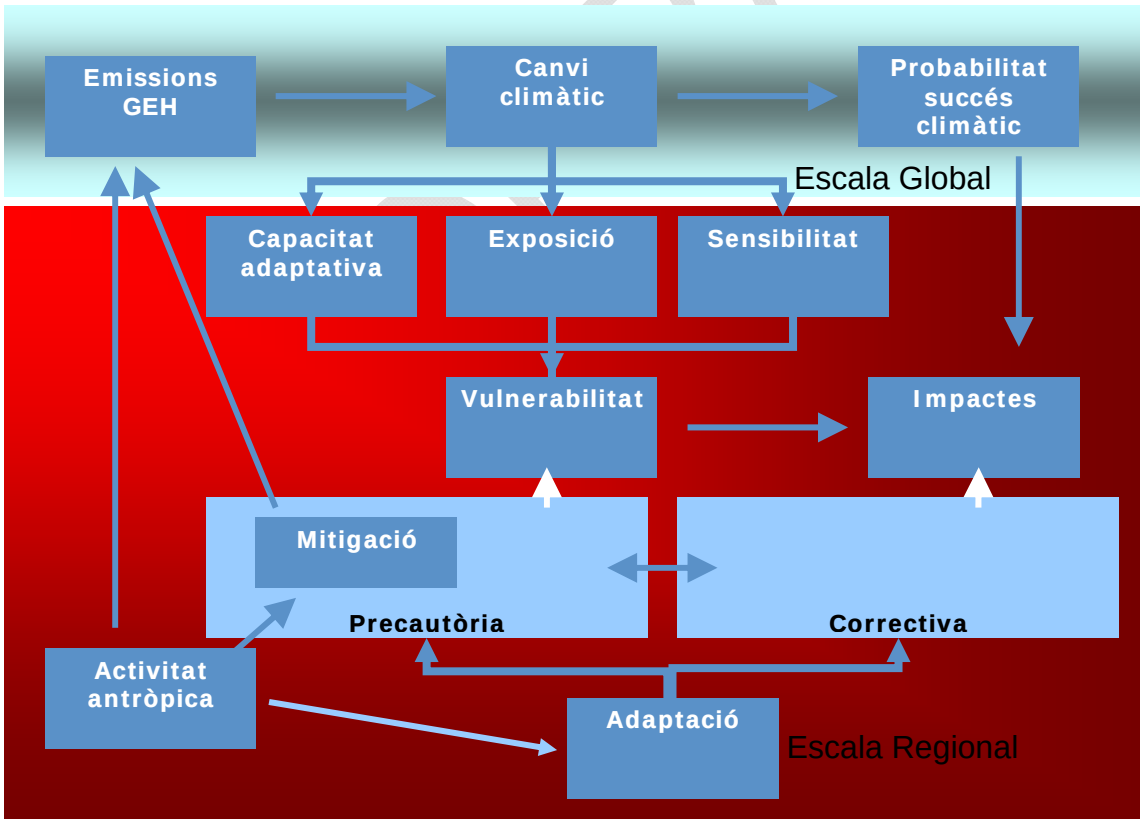
Promoure en les noves construccions el concepte d'edifici autosuficient que generi la seva energia, redueixi els consums d'aigua i gestioni de forma adequada els residus i fomenti la innovació

ESBORRANY

6
MITIGACIÓ I ADAPTACIÓ

L'actual concepció sobre la mitigació de l'emissió dels gasos amb efecte d'hivernacle i l'adaptació als impactes del canvi climàtic ha portat, sovint, a dirigir les polítiques encaminades a cada efecte per separat i no sempre en la mateixa direcció. **L'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic aposta per trencar aquesta dinàmica i posar de rellevància que la gran majoria de les polítiques encaminades a la reducció d'emissions són beneficioses des del punt de vista de l'adaptació als impactes**, i així ho hem volgut reflectir en la figura següent:

Figura 20: Origen, impactes, mitigació i adaptació al Canvi Climàtic segons l'ESCACC



Totes aquelles accions concebudes originàriament per a la mitigació i que ajudin a assolir els compromisos mundials de reducció, contribuiran a estabilitzar els increments de T atmosfèrics previstos i, per tant, a reduir o minimitzar els impactes del canvi del clima. Des del punt de vista econòmic, totes aquelles inversions públiques i/o privades que financiïn actuacions la finalitat de les quals sigui establir una economia sostenible baixa en carboni,

tindran una repercussió futura disminuint els costos d'adaptació. L'impuls de l'economia verda, el desacoblament entre creixement econòmic i creixement d'emissions, l'abandonament progressiu de tots els combustibles fòssils com a font energètica i la consolidació de les energies renovables, així com l'autosuficiència en recursos naturals com l'aigua, són excel·lents mesures d'adaptació als impactes del canvi climàtic.

De fet, **el canvi climàtic és el resultat d'una economia de mercat que no ha sabut incorporar els costos ambientals dins els seus mecanismes de funcionament. En aquest sentit, una política contra el canvi climàtic no és només una política ambiental sinó, i sobretot, una política global**. Efectivament, tant la mitigació com l'adaptació són reptes en certa manera revolucionaris, tal i com ha afirmat la Secretària Executiva de la Convenció Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic, Christiana Figueres. Cal canviar els paradigmes del desenvolupament que varen emmarcar la revolució industrial per uns altres basats en l'eficiència en l'ús dels recursos, la intel·ligència en cercar resultats a mig i llarg termini, no pas beneficis a curt abast, i fer-ho des de la cooperació internacional. Una economia baixa en carboni no és en absolut sinònim de desindustrialització sinó, ans al contrari, d'oportunitat única de reindustrialització.

En aquest context, més necessari és no provocar la separació de les polítiques de mitigació i adaptació. **Precisament, la separació de les polítiques sectorials i la manca d'interconnexió i relació entre elles, amb la conseqüent dificultat en la governança dels fenòmens globals, no ajuden gens precisament a desplegar mesures efectives de lluita contra el canvi climàtic**[83]. Un exemple potencialment vàlid d'una política transversal és el cas de l'eficiència en l'ús de l'aigua per al reg agrícola. Avui en dia el sector agrícola suposa, com a contribució directa, l'1'5% del PIB català total, tot i que a través del sector industrial agroalimentari aquesta aportació supera el 15%, a més de tractar-se d'un element fonamental i estratègic del reequilibri territorial, a la vegada que ofereix d'altres beneficis gairebé intangibles com la conservació del paisatge i la biodiversitat, el control de riscos com els incendis forestals, etc. Les condicions futures més càlides i seques poden comprometre l'actual estructura de conreus, tot i fent imprescindible aprofitar totes les possibilitats tecnològiques amb l'ús de noves fonts de recurs (com ara la reutilització d'aigües regenerades) de la manera més eficient possible, i incrementar la productivitat de l'aigua aplicada a l'agricultura per a produir més per metre cúbic emprat, tal i com ja es fa en molts sectors industrials.

L'Estratègia estableix que gran part de les mesures de mitigació recollides al Pla Marc de Mitigació 2008-2012 són, alhora, mesures precautòries d'adaptació. La redacció del nou Pla Marc de Mitigació 2013-2020, coincident amb la temporalitat de l'Estratègia, haurà de recollir aquesta consideració. Alhora, i si bé l'Estratègia fa una proposta concreta de mesures d'adaptació per als diversos sectors i sistemes (vegeu capítol 5), cal subratllar que ja hi ha exemples a Catalunya de mesures d'adaptació en curs; són

[83] *McKinsey Global Institute Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food and water needs*
http://www.mckinsey.com/Insights/MGI/Research/Natural_Resources/Resource_revolution

ESBORRANY

mesures que si bé no han estat pensades en clau de canvi climàtic i, per tant, per a esdevenir menys vulnerables als seus impactes, sí que són igualment vàlides. Es tracta de les **mesures de cobenefici** (**win-win measures**, en anglès), o sia, de mesures que s'han implantat per a resoldre problemàtiques concretes, una resolució que beneficia, també, a l'adaptació. Heus ací alguns exemples per entendre millor en què consisteixen les mesures de cobenefici:

a) **Projecte Grípia**: concebut des de Rialp, al Pallars Sobirà, es tracta d'un projecte que ja és en el seu quart any de vida. L'objectiu és la formació de pastors, de dins o fora de la comarca, per tal d'oferir-los després continuïtat professional en alguna de les explotacions ramaderes extensives que encara resten als Pirineus. Ultra preservar una tradició laboral arrelada en aquelles contrades, l'impuls de la ramaderia extensiva suposa també fer gestió de les pastures i dels boscos, reduint la seva vulnerabilitat davant els impactes del canvi climàtic.

b) **Barrera hidràulica contra la intrusió marina a l'aqüífer del Llobregat**: quan des de l'Agència Catalana de l'Aigua es gestà el projecte de la barrera hidràulica a partir de la injecció d'aigua regenerada en l'aqüífer profund del Llobregat es féu com una de les mesures per evitar la sobreexplotació històrica de l'aqüífer, conjuntament amb les basses de recàrrega i el pla d'ordenació d'extraccions. Un dels impactes previstos (i en part ja observats) del canvi climàtic en zones costaneres és l'increment del nivell del mar que, conjuntament amb una menor recàrrega de les aigües subterrànies, afavorirà la salinització dels aqüífers costaners. La barrera contra la intrusió salina és, doncs, una excel·lent mesura d'adaptació al canvi climàtic.

c) **L'eix ferroviari mediterrani de mercaderies**: el desenvolupament econòmic de la mediterrània peninsular podria haver-se basat en desplegar encara més la mobilitat de mercaderies a través de xarxes viàries, amb el conseqüent impacte en l'emissió de GEH. La construcció de l'eix mediterrani a través de la xarxa ferroviària no només afavoreix la competitivitat sinó que alhora és també una mesura de mitigació i, per tant, d'adaptació preventiva.

d) **La desestacionalització de les estacions turístiques d'hivern**: algunes estacions d'esquí propietat de la Generalitat de Catalunya com Núria o La Molina han estat pioneres en oferir una oferta turística més enllà de l'època de neu, mitjançant noves activitats que atrauen a un públic familiar: excursions amb guia, recorreguts amb cavalls, tir amb arc, passeigs amb canoes, etc. L'ampliació del ventall d'activitats i de l'època de l'any per a gaudir-les no només suposa afavorir la viabilitat econòmica d'aquestes estacions d'esquí, sinó també adaptar-se a un dels impactes previstos (i, en part, ja observats) del canvi climàtic: la reducció del nombre de dies amb neu.

e) **La custòdia del territori**: iniciada ja fa uns quants decennis al Canadà, i sortosament importada a Catalunya, es desenvolupà com un mecanisme de col·laboració entre els propietaris privats i entitats ambientals –al que

ESBORRANY

s'hi ha sumat ajuntaments i centres de recerca- per a la preservació de la biodiversitat, d'elements i paisatges singulars dels ecosistemes. La custòdia està esdevenint també una excel·lent mesura d'adaptació en tant que preserva determinats espais naturals que d'altra manera es perdrien, contribuint així a la salvaguarda de la biodiversitat.

f) **Pla d'actuació per prevenir els efectes de l'onada de calor sobre la salut (POCS)**: impulsat pel Departament de Salut de la Generalitat i revisat per última vegada el 2011, el POCS estableix una sèrie de mesures i recomanacions a la població més vulnerable per prevenir els impactes de les onades de calor, una de les variables dels fenòmens meteorològics extrems que més incrementarà la seva freqüència en el futur com a conseqüència del canvi climàtic, a més a més de sistemes d'alerta per als professionals sanitaris. Es tracta, doncs, d'una mesura d'adaptació precautòria i correctiva a la vegada.

g) **Pla d'Innovació, tecnologia i transferència del Centre de la Propietat Forestal**: implantat amb èxit, el pla és l'instrument que permet el traspàs d'informació que es genera en l'àmbit de la recerca cap als propietaris i gestors forestals, facilitant l'explotació de les masses boscoses, una idònia mesura d'adaptació per fer més resilients els nostres ecosistemes. El Centre, conjuntament amb el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, i en el marc del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya (2007-2013), ha realitzat 2 convocatòries per un import de 12,4M€ per a subvencionar treballs de gestió forestal, recuperació de danys per catàstrofes naturals i prevenció d'incendis.

h) **Projectes pilot innovadors per al desenvolupament de noves tecnologies**: recentment, el Departament d'Agricultura de la Generalitat ha publicat l'ordre AAM/304/2011, de 28 d'octubre, per la qual es destinen 600.000.-€ a la realització de projectes pilot innovadors destinats a mesures de mitigació i adaptació al canvi climàtic, al desenvolupament d'energies renovables, a millorar la gestió de l'aigua i a la conservació de la biodiversitat en superfícies agràries conreades.

i) **Reial Decret pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència**: Aprovat a finals de novembre de 2011 pel Govern espanyol, aquest R.D. disposa les condicions administratives i tècniques bàsiques per a la connexió de les instal·lacions de fonts renovables i de cogeneració de petita potència i permetrà que qualsevol edifici pugui produir i consumir l'electricitat que necessiti. El Reial Decret fa extensiva a totes les tecnologies de generació d'electricitat de petita potència, mitjançant energies renovables o cogeneració, la regulació de la connexió a xarxa d'instal·lacions solars fotovoltaiques, que des de l'any 2000 va suposar l'eina clau per poder connectar generadors solars a xarxa i vendre l'energia produïda. També s'estableix un procediment abreujat per a la connexió d'instal·lacions de fins a 10 kW i es preveu establir un procediment de facturació i compensació de saldos entre energia

ESBORRANY

produïda i consumida, que suposarà un gran avanç per al foment de l'autoconsum. Aquesta mesura de cobenefici afavoreix l'adaptació en tant que suposa reduir la nostra dependència energètica, l'aposta per les energies renovables i l'inici de la descentralització del monopoli de la distribució energètica.

La llista de mesures de cobenefici i, per tant, d'adaptació al canvi climàtic no s'acabaria mai; sortosament, cada dia són més les iniciatives que tant des de la societat, com des de les empreses i l'administració s'estan emprenent vers una economia verda. Així ho han entès, per exemple, les **companyies d'assegurances** perquè veuen com es van incrementant els costos dels fenòmens meteorològics extrems, o les **empreses del sector del vi i del cava**, que canvien pràctiques i varietats de raïm per garantir la qualitat del seu producte, o aprofiten l'oportunitat per accedir a terrenys on fins ara no era viable una explotació vitivinícola. Altres empreses impulsen **estratègies per millorar l'ús racional dels recursos** (energia, aigua, matèries primeres) ja que preveuen un escenari d'encariment dels mateixos, o bé han creat un nou nínxol de mercat a través de l'impuls de tecnologies baixes en carboni, com les **energies renovables, els vehicles de baixes emissions, el proveïment de serveis especialitzats en eficiència energètica**, etc. Més exemples: la **Unió Internacional de Ferrocarrils**[84] de la qual en formen part l'ADIF i els Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, té en curs des de l'any 2009 un estudi sobre l'adaptació del sector ferroviari al canvi climàtic, finançat en part pel Deutsche Bank, per tal d'elaborar una guia d'adaptació de les infraestructures existents, mapes de vulnerabilitat, la construcció d'una pàgina web sobre bones pràctiques en el sector, i proposar solucions a la gestió del risc i als impactes dels fenòmens meteorològics extrems. L'empresa **Red Eléctrica Española** ha encarregat també un estudi sobre mecanismes d'adaptació al canvi climàtic en les xarxes de distribució i transport.

Així mateix, el **Departament de Territori i Sostenibilitat** de la Generalitat de Catalunya ha impulsat la redacció d'un estudi d'indicadors de canvi climàtic en l'avaluació ambiental de **projectes d'infraestructures del transport**, i en concret d'una infraestructura viària, per tal de valorar els efectes directes sobre el canvi climàtic que es poden derivar de la fase d'implementació i explotació de la mateixa, com de les implicacions que el canvi climàtic pot tenir sobre un determinat projecte.

Tanmateix, l'aposta que fa l'Estratègia per considerar la mitigació, globalment, com una mesura precautòria d'adaptació, cal també entendre que en les polítiques de lluita contra el canvi climàtic hi intervenen múltiples factors que faran que **en alguns casos concrets una bona mesura de mitigació no afavoreixi del tot l'adaptació, i a l'inrevés**. Entre aquests factors destaquen especialment el component transversal d'algunes mesures, el component d'abast territorial i el decalatge temporal.

El **component transversal** es manifesta en el fet que mesures de mitigació establertes per alguns sectors concrets, siguin definides com a males

[84] *Unió Internacional de Ferrocarrils*
www.uic.org

ESBORRANY

adaptacions per altres sectors i/o sistemes. A tall d'exemple, l'augment de la superfície forestal és proposada com una mesura per incrementar la capacitat d'absorció de CO_2. A priori doncs, semblaria una excel·lent mesura de mitigació, però convé fer la reflexió de l'altra cara de la moneda. Des del punt de vista de l'adaptació, a més superfície arbrada, menys disponibilitat d'aigua i més competència pel recurs. Els efectes dels canvis de cobertura vegetal acumulats en àrees extenses, sovint de capçaleres i atribuïts a l'abandonament d'espais tradicionalment conreats o que es feien servir com a pastures i que avui són parcialment reforestats de manera espontània, suposen un increment de demanda d'aigua per aquesta nova coberta vegetal. Les estimacions d'aquest efecte calculen una pèrdua mitjana per any de l'ordre del 0,25 a 0,60% del cabal mitjà mesurat d'acord a la dinàmica dels anys més recents. Aquest efecte posa de manifest la gran importància dels boscos en el cicle hidrològic a través de la captura d'aigua i la seva evapotranspiració al balanç hidrològic. Amb l'escalfament global és previsible a més que la demanda evaporativa i de respiració per a la producció de biomassa s'incrementi (és probable que ja ho hagi fet lleugerament) i això aguditzi la reducció de reserves d'aigua al sòl. La modelització d'aquests processos i el monitoreig en petites conques experimentals durant certs episodis de sequera posen de manifest que les condicions futures que s'estimen amb el canvi climàtic, amb augments significatius de temperatura i reduccions lleus de la pluviometria mitjana, podrien comportar una reducció de l'ordre del 10 al 20% de les reserves d'aigua al sòl al llarg d'aquest segle. Molts dels nostres boscos, amb una disponibilitat d'aigua reduïda, estaran sotmesos a condicions més àrides, d'estrès hídric, que podrien afectar la distribució de moltes espècies, especialment a les zones més extremes o exposades, així com produir la pèrdua de capçada o estructura, traduint-se segurament en menys cobertura en algunes zones. **Caldrà arribar a un punt d'equilibri per tal de gestionar els boscos de manera sostenible** (vegeu apartat de mesures d'adaptació en la gestió forestal) i veure quins tipus d'estructures i d'espècies seran més resilients al canvi climàtic, per tal que s'incrementi la capacitat d'embornal i amb menys necessitats hídriques.

El **component d'abast territorial** significa que les mesures de reducció d'emissions tenen un efecte global i compensatori, fet que revesteix d'una certa "permissivitat" la contribució en emissions d'una actuació, pla o projecte mentre sigui compensat. Això no passa en les mesures d'adaptació. Els impactes seran localitzats a territoris, sectors i/o sistemes concrets i tenint en compte el principi de precaució s'aconsella actuar quan abans millor per tal d'implantar mesures preventives, més que correctives. Per exemplificar-ho observem el cas de la instal·lació d'aparells d'aires condicionats degut a la major freqüència de les onades de calor en un punt concret del territori. Aquesta mesura, de tipus correctiu més que no pas preventiu, comportarà un increment de la despesa energètica que serà computada globalment, incrementarà la demanda, la competència energètica i l'emissió de tones de CO_2. **És un clar exemple de mala adaptació**. Cal actuar preventivament, per exemple, en el foment de l'establiment de criteris bioclimàtics en la construcció de nous edificis i també en la rehabilitació d'edificis i àrees urbanes.

ESBORRANY

Pel que fa al **decalatge temporal**, convé entendre que els compromisos de reducció són assumits en clau futura (2020, 2050) i per contra, els impactes del canvi climàtic són ja ben presents, tal i com succeeix amb l'augment de la temperatura. **Cal doncs, saber identificar sector per sector i sistema per sistema, quines sinèrgies s'estabiran entre les mesures a aplicar**. És per això que l'Estratègia vol presentar un exemple d'aquesta identificació de sinèrgies per a un sistema concret: la gestió de l'aigua. Així, a **l'Annex 2** del present document, es presenta una taula amb ambivalències i sinèrgies d'algunes mesures pel que fa a la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic en relació a la gestió de l'aigua.

6.1.1 Resiliència i males adaptacions

Un dels objectius troncals de l'Estratègia és "Reforçar la capacitat de resiliència dels sistemes i dels sectors sota premisses de sostenibilitat social, ambiental i econòmica". Per tal d'esdevenir més resilients, els sistemes i sectors hauran d'anar en compte en no implementar mesures ineficients que comportin efectes negatius. Les conegudes com a males adaptacions. Lluny de millorar la situació, aquestes mesures poden incrementar la vulnerabilitat dels sectors i sistemes. A l'apartat anterior s'apuntava la instal·lació d'aparells d'aire condicionat per fer front a les onades de calor com una mala adaptació. N'hi ha d'altres: aquelles mesures d'adaptació que es tradueixin en una major demanda de recursos (energètics, hídrics, consum de sòl...) contribuiran a reduir l'elasticitat de sectors i sistemes i a ser més vulnerables. Caldrà una anàlisi detallada per part dels gestors públics i privats. **Com a norma general l'Estratègia aposta per adreçar els esforços més cap a l'eficiència en l'ús dels recursos (energia, aigua) que cap a la satisfacció de les demandes.**

6.1.2 Energia i Clima 2012-2020

En coherència amb els importants reptes assumits per la Unió Europea en matèria d'energia i canvi climàtic (objectiu "20-20-20"), el Govern de la Generalitat ha cregut escaient establir un conjunt de planificacions a l'horitzó 2020 per als àmbits de l'energia (Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya), de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (Pla Marc de Mitigació), i de l'adaptació als impactes del canvi climàtic (ESCACC). Les raons per a l'establiment d'aquest Paquet d'Energia i Clima són, entre d'altres, les següents:

- L'actual escenari energètic internacional, amb una previsió de preus elevats del petroli a mig i llarg termini i amb un important risc geoestratègic en el subministrament, exigeix una adequació de les polítiques d'oferta i de demanda energètica de Catalunya.

- L'energia és cada cop més un factor fonamental per a la competitivitat econòmica, tant pel seu efecte sobre els preus com pel seu potencial industrial com a sector d'activitat econòmica. Aquesta planificació

ESBORRANY

energètica ha d'incloure la necessària vertebració d'un potent sector econòmic en l'àmbit de l'energia a Catalunya.

- Les exigències de la societat catalana són cada vegada majors tant pel que fa a la qualitat dels subministraments energètics com pel que fa a la disminució de l'impacte ambiental de la producció i l'ús de l'energia, com, per exemple, les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. La nova planificació energètica ha de respondre a aquests dos criteris, i combinar-los amb el factor econòmic.

Emperò la coordinació del Paquet d'Energia i Clima de la Generalitat de Catalunya no es circumscriu només a la temporalitat, sinó també a la diagnosi, els objectius i les mesures per arribar a aquests objectius. Des del vessant energètic, les millors mesures d'adaptació a considerar són l'adequació de les prognosis de demanda energètica a partir de polítiques que impusin l'eficiència i l'estalvi, així com l'aposta decidida per les energies renovables, l'autosuficiència tecnològica, la descentralització dels centres de producció i distribució i, també, una política de preus incentivadora de l'estalvi.

Des del passat 26 d'abril s'ha iniciat el termini d'informació pública del Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 i el seu Informe de Sostenibilitat Ambiental i que finalitza el proper 19 de juny.

Entre els principals àmbits d'actuació que preveu el Pla de l'Energia i Canvi Climàtic 2012-2020 que tenen una estreta relació amb les polítiques d'adaptació al canvi climàtic volem destacar:

- ✓ **La sostenibilitat energètica als edificis,** a través del foment de l'estalvi i l'eficiència en la rehabilitació d'edificis o l'aplicació de criteris de sostenibilitat en la rehabilitació.

- ✓ **El desenvolupament d'una nova política forestal i aprofitament energètic dels boscos** i les polítiques de suport al sector de la biomassa per fomentar la seva producció, transformació i ús.

- ✓ **L'impuls a les renovables** amb l'aposta d'una estratègia per la implantació de l'energia minieòlica i microeòlica o l'elaboració d'un nou mapa d'implantació d'energia eòlica a Catalunya.

El Pla també considera els ingressos derivats de la subhasta de la tercera fase del comerç de drets d'emissió de CO_2, que s'estima que seran d'uns 150 milions d'€ anuals i que li correspon gestionar a la Generalitat de Catalunya per tal de destinar-les a polítiques de mitigació i adaptació del canvi climàtic.

ESBORRANY

7

COORDINACIÓ I GESTIÓ DE L'ESCACC

D'acord amb els principis reflectits prou clarament en els documents de referència elaborats per les Nacions Unides i la Comissió Europea, l'adaptació al canvi climàtic **cal escometre-la des de la coordinació i cooperació de les diverses administracions**: local, nacional, espanyola. Cada àmbit de l'administració ha de desenvolupar un paper diferent, d'acord amb la distribució competencial, i amb l'objectiu de no duplicar els esforços i optimitzar els recursos. La coordinació i cooperació han de desenvolupar-se en un **marc real de corresponsabilitat de tots els actors i sota una concepció transversal de les accions que cal dur a terme**; l'èxit de la transversalitat en les polítiques d'adaptació al canvi climàtic depèn en gran mesura de la **incorporació d'aquestes polítiques en la planificació sectorial**.

Un altre dels principis fixa que **cal tenir en compte les particularitats i climes locals de cada territori**. Mesures dissenyades a escala general poden no ser aplicables a escala local. Catalunya n'és un bon exemple: atesa la diversitat de territoris existents, els plantejaments generals de les polítiques d'adaptació al canvi climàtic, sobretot a nivell de sistemes, hauran de tenir en compte l'escala local, ja que les particularitats d'alguns dels territoris faran necessària una adaptació d'escala d'aquests plantejaments a l'hora de prendre decisions. Així cal entendre, per exemple, la creació de l'**Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic (OPCC)**, impulsat des de la Comissió de Treball dels Pirineus, on les tres regions franceses (Llenguadoc-Rosselló, Migdia Pirineus i Aquitània) treballen conjuntament amb les comunitats autònomes de l'Estat (País Basc, Navarra, Aragó i Catalunya) i amb Andorra per analitzar els impactes del canvi climàtic als Pirineus i proposar les mesures d'adaptació específiques al massís. A l'Observatori hi són representats els corresponsals climàtics, les administracions i els centres de recerca, tot i articulant-se en cinc eixos: aigua, biodiversitat, boscos, riscos naturals i clima.

L'escala local ha estat, fins ara, un dels trets distintius entre les polítiques d'adaptació i de mitigació al canvi climàtic. La reducció de gasos amb efecte d'hivernacle recollida al Protocol de Kyoto és un acord internacional entre els estats i que, des de dalt fins a baix, des de nivells polítics i de decisió superiors fins a nivells polítics i de decisió inferiors (el que en anglès és conegut com ***top-down***), orienten àmbits tan diversos com la política energètica, el transport o les infraestructures. L'adaptació, en canvi, és una construcció inversa, és a dir, les polítiques a nivell regional i local són decisives per esdevenir menys vulnerables al canvi climàtic atès que els impactes són

ESBORRANY

diferents en ordre i magnitud en funció de la zona del planeta, del nivell cultural i econòmic dels països, de la dependència o no energètica, etc. És una acció des de baix cap amunt (***bottom-up*** en anglès). D'aquí la importància de situar Catalunya en el mapa de l'adaptació i ben segur que la participació del nostre Govern en la Xarxa de Governs Regionals per al Desenvolupament Sostenible (nrg4sd, les sigles en anglès) facilitarà aquesta presència i acció.

Com a conseqüència de la crisi financera mundial derivada de l'economia global, una economia que segueix apostant per la crema de combustibles fòssils, els resultats assolits a la Cimera Mundial sobre Canvi Climàtic de Durban (COP17) demostren, per una banda, la gran dificultat que existeix entre els grans països emissors per arribar a compromisos de reducció de gasos amb efecte d'hivernacle a llarg termini; i, per l'altra banda, també demostren que cap país discuteix la necessitat d'assolir-los. Així s'explica el que es coneix com a "Durban Platform for Enhanced Action", és a dir, la plataforma d'acció millorada de Durban, que significa obrir un període de negociacions entre tots els països del món fins al 2015, per tal d'acordar nivells de reducció d'emissions més ambiciosos que hauran de ser adoptats el 2015 i entraran en vigor el 2020. **La manca d'un nou acord internacional per reduir les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle hauria de suposar un canvi radical en la construcció de les polítiques de mitigació**, més que per una claudicació o per una inacció pessimista. Un canvi radical que hauria de basar-se en el paper de les comunitats i organitzacions locals, amb els governs subnacionals al capdavant, en l'aplicació de polítiques de mitigació des de baix cap amunt. Fins fa poc l'esquema de funcionament era un gran acord marc mundial que anés oferint senyals i orientant les polítiques d'altres actors com els governs subnacionals, les empreses i la societat en general. Tanmateix, van sorgint uns nous motors de canvi a nivell d'empreses, tal i com s'ha descrit breument a l'apartat 3.2 del capítol anterior, i a nivell dels **governs subnacionals** (en l'argot de NNUU) que impulsen polítiques de canvi climàtic. El 80% de les accions de mitigació s'implementen als governs subnacionals i locals. Els governs subnacionals són essencials en el nou esquema de funcionament global de la lluita contra el canvi climàtic. Govern subnacional és Catalunya, però també ho són alguns landers alemanys, Quèbec, Escòcia i, sobretot, estats dels EEUU i regions de la Xina.

La força dels governs subnacionals en els nous esquemes de canvi climàtic és imparable. Mentre els estats que constitueixen les Nacions Unides no arriben a un acord global hi ha nacions i regions del món que aborden la política climàtica d'una manera decidida i efectiva. Dos exemples il·lustratius: els EEUU a nivell federal no avancen però hi ha estats que són capdavanters (Califòrnia), igual passa amb alguna de les seves ciutats (Nova York). La xarxa nrg4sd desitja un acord global que atorgui un marc de referència i estabilitat en les polítiques de canvi climàtic, però mentre això no arribi també impulsa i coordina accions dels govern subnacionals del nord i del sud per dur a terme actuacions de mitigació i adaptació.

Fruit de tot això l'any passat, a Cancun, les Nacions Unides van reconèixer per primera vegada, en un document oficial, el paper de les subnacions en la lluita contra el canvi climàtic. Cal recordar que aquest reconeixement de les

ESBORRANY

subnacions és pràcticament únic respecte a la resta d'estaments de les NNUU. L'únic altre estament on es reconeix a les subnacions és al Conveni de diversitat biològica. Catalunya hi és en aquest procés, i hi ha de seguir sent, juntament amb la resta de nacions i regions que estan liderant aquest canvi de paradigma de les polítiques de lluita contra el canvi climàtic. **S'està dissenyant una nova arquitectura en la que conviuran els compromisos voluntaris dels estats amb una força de canvi real de governs nacionals i regionals, administracions locals i empreses.**

La nova configuració és possible en un món interconnectat en xarxa, i mentre un nou acord internacional no sigui assolible, cal empènyer des d'allò local per arribar a allò global. D'aquesta manera es trencaria una altra de les tendències en la lluita contra el canvi climàtic desplegades fins ara, com ha estat la separació amb bisturí de les polítiques de mitigació i adaptació i la forma de com cal construir-les. Per això l'Estratègia aposta per tractar-les conjuntament (vegeu capítol 6) i per coordinar i gestionar l'adaptació al canvi climàtic des dels nivells inferiors de decisió als nivells superiors.

7.1 Coordinació des de l'administració local

El paper dels governs locals és clau ja que disposen de la possibilitat real per canviar la tendència actual d'un model insostenible d'ocupació del territori, de malbaratament de l'energia i dels recursos, a més de la reducció en la generació d'excedents (residus, aigües contaminades, emissions atmosfèriques, etc.). El **80% de les actuacions per fer front al repte del canvi climàtic s'implanten en el si dels governs subnacionals i locals**. Hi ha diverses iniciatives del món local adreçades al canvi climàtic (majoritàriament, de mitigació) i al desenvolupament sostenible, impulsades des de diversos àmbits administratius.

La Comissió Europea va iniciar formalment el **Pacte d'Alcaldes** el 29 de gener del 2008, sent la iniciativa més ambiciosa fins ara de participació de ciutats i ciutadans en l'assoliment dels objectius de la Política energètica sostenible de la Unió Europea. El Pacte consisteix en un compromís oficial de les ciutats adherides de superar els objectius establerts per la Unió Europea al 2020, reduint les emissions de CO_2 als territoris respectius en almenys un 20% mitjançant l'aplicació d'un Pla d'Acció per a l'energia sostenible.

La **Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat**, impulsada per la Diputació de Barcelona, és una associació de municipis compromesos per avançar cap a un desenvolupament sostenible. Constitueix una plataforma de cooperació i intercanvi on els municipis troben un marc adequat per discutir els seus problemes, les seves inquietuds, les seves necessitats, les seves experiències, i promoure i dur a terme projectes d'interès comú. Es creen Grups de Treball quan hi ha un projecte o un tema d'interès comú entre alguns municipis, que estan formats per representants d'aquests, i que tenen una metodologia de treball dinàmica i flexible. Actualment, entre els grups de treball n'hi ha un d'energia i canvi climàtic, encarat a controlar les emissions difuses

ESBORRANY

dels municipis; un altre de gestió dels recursos hídrics, per a debatre i trobar fórmules per desenvolupar nous models de gestió basats en la nova cultura de l'aigua que posi de relleu el valor d'aquest recurs vital.

Al març del 2008, l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona va publicar un **catàleg de propostes sobre mitigació i adaptació local** al canvi climàtic. Aquest catàleg va representar un primer instrument d'ajut ofert als governs locals per treballar en l'àmbit del canvi climàtic, l'energia i la sostenibilitat, amb el compromís ferm de suport de la Diputació de Barcelona. L'Oficina de Canvi Climàtic i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona ofereix suport tècnic i ajut econòmic als ajuntaments de la província de Barcelona perquè puguin aplicar polítiques de sostenibilitat als seus municipis, i perquè, conjuntament amb la ciutadania, puguin assumir les actuacions de mitigació i d'adaptació al canvi climàtic impulsades des dels fòrums globals.

Recentment, i en el marc del 5è Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA local)[85] celebrat a Vitòria-Gasteiz, capital verda europea el 2012, els comitès científic, tècnic i de l'administració local es comprometen a treballar per:

- La configuració de ciutats més intel·ligents i baixes en carboni, que aconsegueixin un estalvi net en el seu consum d'energia i que incorporin sistemes de generació distribuïda a partir d'energies renovables com a contribució a la lluita contra el canvi climàtic.
- La racionalització del cicle urbà de l'aigua, tot i evitant-ne el malbaratament i promovent-ne la reutilització.
- L'impuls d'un nou sector de l'edificació que incorpori criteris bioclimàtics i de màxima eficiència energètica, suportat en la rehabilitació d'edificis existents i la revitalització dels barris.
- La planificació del desenvolupament territorial i urbà que respongui a les necessitats socials i al repte de reduir la petjada ecològica de les ciutats, tot i evitant l'ocupació indiscriminada de sòl i recuperant un teixit urbà cohesionat i divers.

I fan una crida a les administracions locals (ajuntaments, consorcis, mancomunitats, diputacions) a fer una passa endavant i, en un marc de col·laboració i cooperació, assumir els reptes de la sostenibilitat d'una forma global, amb estratègies i compromisos concrets a mitjà i llarg termini.

ESBORRANY

7.2 Des de la Generalitat de Catalunya

Mitjançant el Decret 198/2003, de 26 d'agost, el Govern va crear la Comissió Catalana del Canvi Climàtic per tal de coordinar les actuacions contra el canvi climàtic i impulsar els programes i polítiques de l'Administració de la Generalitat en aquesta matèria. Aquesta Comissió va ser suprimida pel Decret 312/2004,

[85] *CONAMA local*
www.conamalocal.org/web/es/prensa/noticias/declaracion-de-vitoria-gasteiz.html

de 8 de juny, pel qual se suprimeixen diversos òrgans col·legiats de l'Administració de la Generalitat.

Posteriorment, mitjançant el Decret 573/2006, de 19 de desembre, de reestructuració parcial del Departament de Medi Ambient i Habitatge, i sota la dependència d'aquest Departament, es crea la **Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic**, amb el propòsit que fos l'òrgan de coordinació i d'impuls de l'acció de Govern en la lluita contra el canvi climàtic, i l'**Oficina Catalana del Canvi Climàtic** com a òrgan tècnic del Govern en matèria de canvi climàtic.

La Comissió Interdepartamental, segons acord de Govern GOV/145/2011, de 18 d'octubre, sobre la composició i les funcions de la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic, té la composició següent:

a) La presidència, que és exercida pel conseller de Territori i Sostenibilitat.
b) La vicepresidència, que és exercida pel secretari de Medi Ambient i Sostenibilitat.
c) Dotze vocalies de caràcter permanent exercides pels representants de cadascun dels departaments següents:
   - Departament de la Presidència: 1 vocalia.
   - Departament de Governació i Relacions Institucionals: 1 vocalia.
   - Departament d'Economia i Coneixement: 2 vocalies.
   - Departament de Salut: 1 vocalia.
   - Departament d'Interior: 1 vocalia.
   - Departament de Territori i Sostenibilitat: 3 vocalies.
   - Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural: 1 vocalia.
   - Departament d'Empresa i Ocupació: 2 vocalies.
d) La secretaria, que correspon al director de l'Oficina del Canvi Climàtic.

Correspon a la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic:

- **Coordinar** l'actuació del Govern de la Generalitat en l'àmbit de la lluita contra el canvi climàtic.
- **Impulsar** actuacions de caràcter transversal entre els diferents departaments per afavorir l'adaptació al canvi climàtic a fi de disminuir els seus efectes a Catalunya.
- **Promoure** accions de caràcter transversal entre els diferents departaments per disminuir les emissions dels gasos amb efecte d'hivernacle, responsables del canvi climàtic.
- **Fer el seguiment** i l'avaluació de les actuacions anteriors.

La Comissió pot crear els grups de treball que consideri convenients als quals, a més de representants dels diferents departaments amb representació a la Comissió, es podran convidar experts tant de la Generalitat com d'altres organismes públics o privats que pel seu coneixement puguin ser rellevants per als temes subjectes a estudi. Aquests grups de treball podran tenir caràcter permanent o temporal. A aquests efectes els grups de treball existents mantenen la seva vigència fins a la constitució de la nova Comissió.

ESBORRANY

Les funcions de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic segons el Decret 342/2011, de 17 de maig, de reestructuració del Departament de Territori i Sostenibilitat, són les següents:

- Impulsar i coordinar a Catalunya l'establiment d'estratègies i plans en matèria de canvi climàtic, sobre la base dels compromisos adoptats per l'Estat espanyol i la Unió Europea.
- Analitzar el grau d'implantació de les mesures contra el canvi climàtic dels diferents àmbits sectorials i elaborar i promoure periòdicament informes sobre l'evolució del canvi climàtic a Catalunya.
- Promoure i realitzar activitats de conscienciació, d'informació i de difusió al conjunt de la societat de tots els aspectes relacionats amb el canvi climàtic.
- Participar en la representació del Departament als diferents òrgans i fòrums de presa de decisions de l'Estat espanyol, la Unió Europea i internacionals en matèria climàtica.
- Col·laborar amb altres governs per al desenvolupament conjunt d'actuacions i polítiques climàtiques.
- Formular propostes de coordinació, adequació i actualització de la legislació en matèria de canvi climàtic.
- Emetre l'informe corresponent en el marc del procés d'avaluació ambiental de plans i programes.
- Actuar com a secretaria de la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic.
- Promoure les activitats de recerca de la comunitat científica catalana sobre el canvi climàtic, l'observació del sistema climàtic i la generació de models regionals.
- Desenvolupar avaluacions relatives als impactes i la vulnerabilitat al canvi climàtic dels recursos naturals, els sectors econòmics i els territoris.
- Impulsar actuacions i projectes per millorar la capacitat adaptativa front els impactes del canvi climàtic a Catalunya i la integració de l'adaptació a les polítiques sectorials.
- Donar suport a la participació d'empreses, administracions i altres institucions i organitzacions en projectes i programes voluntaris de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), i incentivar-la, potenciant la innovació, el desenvolupament i l'aplicació de tecnologies baixes en carboni especialment als sectors no inclosos en el comerç de drets d'emissió de la Unió Europea
- Desenvolupar metodologies de càlcul de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) per a les organitzacions, els seus productes i serveis.
- Coordinar el desenvolupament de l'inventari d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) català, inclosos els embornals ambientals, sobre la base de l'inventari de l'Estat espanyol i en l'establiment de metodologies de projecció d'emissions.
- Analitzar l'evolució dels mercats de carboni i donar suport a les polítiques de reducció d'emissions a les instal·lacions que inclou la Directiva de comerç de drets d'emissió, i a la utilització, si escau, dels mecanismes de flexibilitat del Protocol de Kyoto.
- Qualsevol altra funció de naturalesa anàloga que se li encomani.

Els acords internacionals assolits a la passada cimera de la Convenció marc de les Nacions Unides a Cancun així com els reptes que la Unió Europea ha d'assolir en l'horitzó 2020 i 2050 reforcen la necessitat de continuar treballant

ESBORRANY

per tal de situar Catalunya en un camí vers una economia baixa en carboni. En aquest sentit, el 3 de maig de 2011 es va aprovar el **Pla de Govern 2011-2014** que estableix entre els seus objectius estratègics el d'impulsar l'elaboració d'un **Pla de mitigació de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), una Estratègia d'adaptació i un nou Pla d'energia i del canvi climàtic de Catalunya** que integri aquells aspectes de la mitigació del canvi climàtic relacionats amb l'energia, tots ells en l'horitzó 2020.

7.3 Des de l'Administració General de l'Estat

L'estat espanyol, per la seva situació geogràfica i les seves característiques socioeconòmiques, és una regió europea molt vulnerable al canvi climàtic. La resposta espanyola davant aquesta realitat és el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático**, que suposa el marc de referència per a la coordinació entre les Administracions Públiques en les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic.

L'**Oficina Espanyola del Canvi Climàtic (OECC)** és l'òrgan administratiu del Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí que coordina la participació de les diferents administracions i sectors socials implicats i proposa programes de treball a la Comissió de Coordinació de Polítiques de Canvi Climàtic per al desenvolupament de les polítiques d'adaptació a Espanya. També és la unitat responsable de la coordinació, gestió i seguiment de la implementació del Plan Nacional de Adaptación.

A nivell espanyol existeixen dos òrgans principals de coordinació en matèria de canvi climàtic, amb competències atribuïdes sobre mesures i polítiques per a la lluita contra el canvi climàtic. El primer és el Grup Interministerial de Canvi Climàtic (GICC), òrgan de coordinació dins de l'Administració General de l'Estat. El segon és la **Comissió de Coordinació de Polítiques de Canvi Climàtic** (CCPCC), que és precisament l'òrgan de coordinació de l'Administració General de l'Estat (AGE) amb les comunitats autònomes i amb l'àmbit local, i que entre les seves missions té la del seguiment del canvi climàtic i l'adaptació als seus efectes. És doncs a través d'aquest òrgan on el Govern de la Generalitat hauria de coordinar-se amb l'Estat.

L'any 2007 la CCPCC va acordar la creació del Grup de Treball sobre Impactes i Adaptació (GTIA), amb representants de l'AGE i de les comunitats autònomes i amb l'objectiu general de coordinar i integrar les diferents estratègies i plans d'adaptació al canvi climàtic que es desenvolupin a l'estat espanyol. Fins ara, el paper més important del GTIA ha estat debatre i orientar els principals instruments estratègics i activitats que desenvolupa el PNACC, que s'han elevat a la CCPCC per a la seva aprovació. El GTIA també dóna seguiment i informa dels avenços i resultats dels projectes i iniciatives que es desenvolupen en el PNACC, i dels marcs de planificació i activitats en matèria d'adaptació que desenvolupa cada comunitat autònoma, amb l'objecte de reforçar la coordinació. D'altra banda, per tal de millorar aquesta coordinació, s'han posat en marxa dues iniciatives: l'elaboració d'unes recomanacions per a orientar

ESBORRANY

estratègies d'adaptació al canvi climàtic en les administracions públiques, amb un paper clau des de Catalunya, i l'establiment d'una plataforma d'intercanvi d'informació en matèria d'adaptació al canvi climàtic.

7.4 Des del nivell normatiu

La coordinació i gestió de l'ESCACC també cal realitzar-la mitjançant lleis, decrets, ordres, ordenances i intervenint en els diversos instruments de planificació (programes sectorials, planejament territorial i sectorial, etc)

7.4.1 A nivell normatiu i reglamentari

L'adaptació al canvi climàtic ha de tenir com a objectiu final que s'integri en les diferents polítiques sectorials. El gran repte que presenta l'adaptació al canvi climàtic només es podrà abordar actuant conjuntament des de totes las esferes de la societat i acompanyat d'un fort lideratge polític. **La integració de l'adaptació al canvi climàtic en la legislació sectorial és un procés complex**, ja que cada planificació sectorial respon històricament a uns objectius que no necessàriament incorporen la variable climàtica i que en alguns casos poden arribar a incrementar la nostra vulnerabilitat.

Existeixen instruments, en especial l'avaluació ambiental estratègica, que permeten que es pugui començar, a curt termini, a incorporar l'adaptació al canvi climàtic en els diferents plans i programes sectorials. **Disposar del coneixement científic més sòlid i avançat és essencial per argumentar la necessitat d'aquesta reorientació de la planificació**.

7.4.2 A nivell de tramitació

L'avaluació ambiental és un procés que comporta la consideració dels efectes de la planificació sobre el medi ambient per part dels promotors, redactors i administracions vinculades a un pla o programa. És, doncs, el context idoni per tal d'impulsar la introducció i identificació dels seus efectes en termes d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, quantificar-les, si és possible, avaluar-ne l'impacte i proposar les mesures per eliminar-les, mitigar-les, disminuir-les o compensar-les.

L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic del Govern de la Generalitat de Catalunya ja ha iniciat, en el si del conjunt de polítiques contra l'escalfament global, la introducció dels criteris climàtics en el procés d'avaluació ambiental de plans i programes. En aquest sentit ha elaborat un document que tracta aspectes relacionats amb la mitigació del canvi climàtic i presenta la incorporació d'aquest nou vector en la planificació.

Donat que el canvi del clima comportarà impactes en sectors i zones identificats com a més vulnerables (Pirineus, deltes, costa), cal que aquests impactes siguin tinguts en consideració com a factors de risc sobre els sectors vinculats al desenvolupament d'un pla o programa situat en una zona

ESBORRANY

vulnerable. L'adaptació està prenent cada vegada més rellevància en el si de les polítiques públiques orientades a la lluita contra el canvi climàtic, per això un dels reptes que planteja l'avaluació ambiental de plans i programes és anar incorporant els elements que facilitin l'adaptació al canvi climàtic. De fet, entre **els anys 2010 i 2011, dels 51 plans informats des de l'Oficina, 14 han incorporat elements referents a l'adaptació al canvi climàtic**.

7.5 Des dels sectors socioeconòmics més afectats

Un dels principals objectius de l'Estratègia és la incorporació i implementació de les mesures d'adaptació a la planificació sectorial corresponent. Per assolir aquest objectiu cal identificar els agents implicats i establir mecanismes de participació i coordinació tant en el procés d'elaboració de l'Estratègia com en cadascuna de les seves revisions. **És important que el procés sigui participatiu i iteratiu, i que es defineixin de manera clara i transparent les responsabilitats de cadascun dels agents**.

Fins ara, per fomentar la participació dels responsables de cada sector s'han realitzat reunions bilaterals entre els agents implicats i l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, així com tallers sectorials a partir dels quals s'han elaborat unes conclusions. En aquest sentit, al novembre de 2010, l'Oficina va organitzar un **taller centrat en el sector de la biodiversitat i el canvi climàtic** (des del punt de vista de l'adaptació). L'objectiu principal d'aquest taller va ser copsar amb els experts -responsables d'administracions públiques, tant de la Generalitat com local, així com també representació del món científic- com calia incorporar els temes sectorials de la biodiversitat en una estratègia d'adaptació. Pel que fa a les **reunions bilaterals**, s'han mantingut trobades de treball amb els següents gestors públics sectorials:

- Servei Meteorològic de Catalunya (SMC)
- Agència Catalana de l'Aigua (ACA)
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural:
    - Direcció General de Pesca i Afers Marítims.
    - Direcció General de Desenvolupament Rural.
    - Direcció General d'Agricultura i Ramaderia (servei prevenció salut animal)
- Agència Catalana de Turisme
- Departament d'Empresa i Ocupació:
    - Subdirecció General de Promoció Turística.
- Direcció General de Protecció Civil
- Departament de Salut

ESBORRANY

També s'han fet reunions amb diversos organismes de recerca especialitzats en algun sector i que desenvolupen línies de recerca relacionades amb l'adaptació al canvi climàtic:

- CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals)
- IC3 (Institut Català de Ciències del Clima)
- CTFC (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya)
- CREAL (Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental)
- IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries)
- ICM (Institut de Ciències del Mar)

7.6 Des de la participació ciutadana

La participació de tots aquells actors clau és essencial per a l'èxit de les polítiques d'adaptació, si bé cal considerar que en el desenvolupament d'una estratègia no totes les parts interessades han de jugar un mateix paper atesa la diversitat de sectors i sistemes afectats.

Actualment, el compromís de la societat civil davant el canvi climàtic es centra fonamentalment en accions individuals que poden fer els particulars, els grups i les organitzacions en les seves pròpies vides o en la seva activitat laboral o empresarial, generalment de manera voluntària, per contribuir a la reducció en l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle, és a dir, en la mitigació del canvi climàtic. Un bon exemple en són els Acords Voluntaris promoguts des de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

El **Dictamen del comitè econòmic i social europeu sobre el Llibre Blanc d'Adaptació de la UE** (2010) assenyala que aviat caldrà que els ciutadans i la societat civil tinguin una major implicació en el disseny de plans i accions per a l'adaptació al canvi climàtic, donat que es veuran afectats per determinats problemes: on viure, on treballar o on anar de vacances, com ser més eficients en l'ús dels recursos naturals, quines plantes i quins arbres caldrà plantar en els jardins, quines precaucions caldrà adoptar per evitar riscos sanitaris, o la necessitat de modificar les nostres dietes i aliments. Per tant, serà important tenir plenament informats els ciutadans en general, i els grups més vulnerables en particular, sobre els impactes del canvi climàtic a mesura que es vagin produint avenços en la recerca, així com dels canvis que es puguin presentar en el futur. Paral·lelament, els ciutadans i, especialment els més afectats, necessitaran ajut, criteris i informació objectiva per poder reflexionar sobre la classe de mesures d'adaptació que poden desenvolupar.

Caldran, doncs, activitats de comunicació i de formació per tal de contribuir a la sensibilització i conscienciació del conjunt de la societat catalana davant els reptes d'adaptació als impactes del canvi climàtic, i caldrà coordinar-los amb altres plans de formació, educació, conscienciació i sensibilització davant d'altres problemes derivats del canvi global.

ESBORRANY

7.7 Des de la interacció amb l'Estratègia catalana per al desenvolupament sostenible i l'economia verda

L'**Estratègia per al desenvolupament sostenible de Catalunya** consta de 16 línies estratègiques per garantir la transició des de la situació actual al model d'una Catalunya sostenible per a l'any 2026. Algunes d'aquestes línies persegueixen assolir objectius directament afins a les polítiques de lluita contra el canvi climàtic, com el de reorientar el model de producció i consum energètic prioritzant la baixa intensitat energètica i baixa emissió de carboni i maximitzant l'estalvi i l'eficiència energètica, a fi de fer front al canvi climàtic, i el d'incrementar substancialment la generació d'energia renovable, reduir la dependència envers els combustibles fòssils i l'emissió de GEH. A escala sectorial, les línies i objectius que estableix l'Estratègia estan alineats i són compartits amb l'adaptació al canvi climàtic, com per exemple:

- Amb la coordinació i integració efectiva de la conservació de la biodiversitat i del patrimoni natural amb les diferents polítiques sectorials, a fi de revertir la tendència a la pèrdua de biodiversitat, hàbitats i serveis socioambientals que presten els ecosistemes, en tant que la conservació de les funcions dels ecosistemes farà que aquests siguin més resilients als efectes del canvi climàtic.
- Amb assolir un 92% de superfície forestal gestionada respecte del total (30% l'any 2007). Igual que en el cas anterior, la gestió sostenible dels boscos farà que aquests siguin més resilients al canvi climàtic.
- Amb el fet de promoure i incentivar la recerca, el desenvolupament i la innovació en els àmbits del canvi climàtic, energies renovables i l'aigua, entre d'altres, com a garantia de competitivitat.
- Amb l'impuls de promoure una societat responsable i culta per garantir, mitjançant les eines educatives i comunicatives, que disposi d'una visió global i interdisciplinària de la sostenibilitat a fi d'assegurar la corresponsabilitat i orientar l'acció, atès que una societat més responsable envers la sostenibilitat també estarà més capacitada per a l'acció per lluitar contra els efectes del canvi climàtic.
- Amb la d'avançar en el marc d'una governança per a la sostenibilitat que es basi en la transparència de la informació, la comunicació efectiva i la participació dels actors socials, econòmics i de la ciutadania en general, en la presa de decisions i en la gestió, perquè la implicació de tots els agents implicats és una premissa bàsica per a l'èxit de qualsevol estratègia d'adaptació al canvi climàtic.

La Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat té la voluntat d'**impulsar** el **Pla d'Economia Verda** de Catalunya com a full de ruta del Govern per al 2012-2015 amb les mesures prioritàries que donin resposta a la necessitat i oportunitat de transitar cap a un model econòmic que consideri la sostenibilitat com a eix estratègic per a la recuperació econòmica, la millora de la competitivitat i l'increment de l'ocupació.

Com a fase prèvia a l'elaboració del Pla d'Economia Verda de Catalunya s'ha estat realitzant un diagnòstic inicial que ha permès d'identificar els sectors

ESBORRANY

econòmics que, per les seves característiques i el tipus de productes/processos/serveis que generen, poden realitzar una aportació més substancial i immediata a la reactivació econòmica de Catalunya i, molt especialment, poden contribuir en l'ocupació. En coherència amb les tendències internacionals, aquest treball conclou que a Catalunya el sector de l'adaptació al canvi climàtic, així com el de l'eficiència en l'ús final de l'energia mostra evidents potencialitats de creixement, diversificació i millora de la seva competitivitat a través d'una major integració de la sostenibilitat.

S'ha esmentat principalment el sector de l'adaptació, però també és evident que hi ha oportunitats importants en altres sectors com el primari (agricultura ecològica i de proximitat; ús eficient de l'aigua; aprofitament energètic de residus agrícoles, ramaders i forestals), terciari (comerç, mobilitat, construcció i rehabilitació sostenible; ecoturisme i turisme de natura) i el de la indústria, destacant especialment el de la producció d'energia (amb el cas paradigmàtic de l'impuls de les renovables).

El Programa de les Nacions Unides pel Medi Ambient (PNUMA) ha presentat "l'**Informe sobre Economia Verda. Cap una economia verda: Guia pel desenvolupament sostenible i l'eradicació de la pobresa**", conegut com a Green Economy Report. Aquest document demostra com una economia verda no tant sols genera creixement, especialment en termes de capital natural, sinó que també implica un creixement més elevat del PIB i del PIB per càpita. En la simulació realitzada per aquest informe es posa de manifest com, en un escenari d'inversió verda i per a un horitzó de 5-10 anys, les taxes de creixement anual són superiors que en un escenari *business-as-usual* basat en el model actual. Així mateix, l'informe presenta arguments convincents, des d'una perspectiva econòmica i social, per invertir anualment el dos per cent del PIB mundial fins al 2050 en transformar deu sectors fonamentals de l'economia per tal d'orientar el desenvolupament i els fluxos de capital públic i privat cap a activitats amb baixes emissions de carboni que siguin eficients en la utilització dels recursos. Aquest document inclou també una versió sintètica i orientada als responsables polítics i és una de les principals aportacions del PNUMA al procés de Rio+20.

ESBORRANY

8

PRESSUPOST I COOPERACIÓ INTERNACIONAL

Els danys causats a persones i béns als Estats Units com a conseqüència dels fenòmens meteorològics extrems durant aquest any 2011 s'han avaluat en 12.000 milions de dòlars. Les Nacions Unides (UNFCCC), mitjançant el projecte Iniciativa del Sector Privat en l'Adaptació (PSI, sigles en anglès) ha valorat entre 49.000 i 171.000 milions de dòlars anuals els costos d'adaptació al món. Si bé és menester aclarir que les magnituds d'aquests costos inclouen els derivats de **l'increment en la freqüència de danys des dels 50's del segle passat per l'augment de la demografia, del benestar social i d'una major exposició de l'home a zones amb elevada vulnerabilitat** (zones inundables, deltes, cons de dejecció, etc), és clar que l'adaptació als impactes del canvi climàtic suposa un repte no només industrial, tecnològic i de governança, sinó també econòmic i de cooperació entre el món desenvolupat i el món en desenvolupament.

8.1 Pressupost de l'Estratègia

8.1.1 Anàlisi dels costos i beneficis de les mesures d'adaptació

Entre el 22 i el 24 de juny de 2010 va celebrar-se a Madrid, organitzat per la Convenció Marc sobre el Canvi Climàtic, el **taller tècnic sobre els costos i benefici de les opcions d'adaptació**. Les principals conclusions d'aquest taller foren presentades a la COP16 de Cancún, atès que l'avaluació dels costos i beneficis de les opcions d'adaptació constitueix una part importantíssima en l'arquitectura de les polítiques de canvi climàtic, bé sigui perquè siguin encertades, bé sigui perquè esdevinguin contraproduents.

En termes de valoració econòmica, hi ha una **dificultat intrínseca en l'estimació dels beneficis monetaris de les opcions d'adaptació** explicada, en part, per l'absència d'un sistema de mesura comuna per a l'adaptació, a diferència del que succeeix en la mitigació, on els beneficis es mesuren en termes de reducció de les emissions de GEH. En part, també, perquè hi ha diversos instruments de valoració com l'anàlisi cost-benefici o l'anàlisi de criteris múltiples, que seran més o menys útils en funció de si es disposen de

ESBORRANY

les dades necessàries per a comptabilitzar els costos (definits com els desavantatges d'una mesura d'adaptació) i els beneficis (definits com els avantatges d'una mesura d'adaptació) en termes monetaris.

Malgrat, però, les dificultats metodològiques, són nombrosíssimes les experiències implantades i estudiades arreu del món en l'avaluació de costos i beneficis de les opcions d'adaptació en diversos sectors. A tall d'exemple, se n'il·lustren els següents:

- Dins el projecte del Banc Mundial sobre l'economia i l'adaptació al canvi climàtic, es va realitzar una avaluació del sector de l'agricultura a Moçambic; de tots els escenaris d'adaptació avaluats, la inversió en la investigació agrària i els serveis de divulgació, així com en l'ensenyament a les escoles, obtingueren els millors resultats atès que, d'acord amb les projeccions estudiades, aquestes inversions en investigació, divulgació i educació compensaven les pèrdues previstes.
- Malgrat que l'avaluació econòmica de les opcions d'adaptació en el cas dels ecosistemes i la biodiversitat és força més complexa degut a la incertesa dels impactes i a la dificultat d'avaluar els beneficis de les mesures d'adaptació en termes monetaris, països com Costa Rica han definit els costos associats a la no protecció de la biodiversitat, mentre que als Països Baixos han aconseguit expressar en percentatges monetaris la pèrdua dels ecosistemes.
- No sempre és possible avaluar els beneficis de les mesures dins un mateix sector o sistema. Un clar exemple és el de l'aigua, que degut a les seves múltiples funcions i diversos usos, és transversal i està vinculada a tots els sectors de l'economia. Per això les avaluacions d'adaptació se centren en aspectes específics de l'aigua. Aquest és el cas del Regne Unit, que està avaluant les opcions d'adaptació des de l'òptica de reduir al mínim possible el risc d'inundació; mentre, els països que pateixen d'estrès hídric avaluen les opcions d'adaptació des de l'òptica de l'eficiència, l'estalvi, la gestió de la demanda i les noves fonts de disponibilitat d'aigua.

Aquests i molts altres exemples en sectors tan diversos com la salut humana, o en sistemes físics com costes i deltes, tenen en comú que les **opcions d'adaptació escollides han de ser coherents amb les prioritats nacionals i sectorials de desenvolupament, amb el context socioeconòmic i han de ser socialment acceptables i políticament factibles**. Alhora, la manca d'avaluacions econòmiques específiques **no hauria de ser excusa per retardar les mesures d'adaptació**. L'execució de les opcions d'adaptació i l'estimació dels seus costos i beneficis hauria de produir-se en paral·lel a fi de desenvolupar i aplicar nous coneixements i informació per a millorar la planificació i l'execució dels treballs d'adaptació de forma contínua.

En aquest context, l'**Estratègia proposa**:

1.- L'**elaboració de directrius i criteris** entorn l'avaluació de costos i beneficis de les diverses opcions d'adaptació proposades per a cada sector i sistema.

ESBORRANY

2.- La **creació de bancs de dades** sobre variables climàtiques i impactes per sectors i sistemes, amb la inclusió de dades socials i econòmiques.

3.- El **foment de bones pràctiques** entre sectors i sistemes.

8.1.2 Finançament de les mesures

Cal entendre l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic com una eina més en la construcció de la sostenibilitat i el desenvolupament econòmic. Fa molt de temps que la Unió Europea ha proclamat que el principi "qui contamina, paga" ha d'orientar la política ambiental en un sentit no només reactiu sinó, i sobretot, preventiu i d'internalització progressiva dels costos ambientals associats a les activitats i serveis. Si bé és cert que ja, ara, determinats sectors estan adoptant mesures d'autoadaptació (estacions de turisme hivernal, producció de vi) o bé aprofundint en la compensació per danys derivats dels fenòmens meteorològics extrems (companyies d'assegurances), l'adaptació en molts d'altres sectors i sistemes a penes si s'ha iniciat. També és cert que hi ha diferències significatives entre sectors i sistemes pel que fa al grau de coneixement dels impactes derivats del canvi climàtic i, en conseqüència, de les mesures a adoptar. Sigui com sigui, emperò, **cal cercar fórmules de finançament que estimulin l'adaptació**, tant des del coneixement com des de la implantació de mesures efectives. El sector de la gestió forestal, un dels sectors amb més coneixement sobre els impactes observats i esperables, així com de les mesures a implantar, a penes si ha iniciat l'execució d'aquestes mesures per, entre d'altres, la manca de preu al mercat dels valors dels nostres boscos.

En aquest context, l'adaptació al canvi climàtic i el desenvolupament econòmic i social no solament són compatibles, sinó que es reforcen mútuament si s'és capaç de combinar-los amb encert a fi de millorar la qualitat de vida de tothom i generar més equitat, cohesió social i nova activitat econòmica. A Catalunya només comptem amb dos instruments impositius de fiscalitat ecològica: el cànon de l'aigua i el cànon sobre dipòsit de residus urbans. La utilització d'una **nova fiscalitat ambiental** per incentivar canvis de comportament dels sectors que estimulin l'adaptació al canvi climàtic, i que podrien incloure la figura del **pagament per serveis ambientals** en sectors diversos com el forestal, l'agroramader o el de l'aigua, o bé la **implantació d'impostos** per exemple sobre la contaminació atmosfèrica, la producció termonuclear d'energia elèctrica, l'emmagatzematge de residus radioactius o les pernoctacions turístiques, haurien de proporcionar els recursos públics necessaris per assolir, conjuntament amb els provinents dels actors i entitats representatives dels diversos sectors i sistemes, el finançament escaient que permetés l'execució de les mesures d'adaptació.

Cal no oblidar, alhora, els fons econòmics provinents de la subhasta de drets d'emissió que pertoquen a Catalunya i avaluats en més de 110M€/any al 2012; si bé el marc normatiu impulsat pel Govern espanyol sobre el fons de carboni i l'economia sostenible no facilita gens la participació de les diverses comunitats

ESBORRANY

autònomes, és menester reclamar-ho per aplicar aquests fons a l'execució de mesures de mitigació i adaptació, d'acord amb la Directiva de la UE que recomana que un mínim del 50% d'aquests fons econòmics es destini a polítiques climàtiques de mitigació (especialment, emissions difuses) i d'adaptació. Al voltant del 80% de les accions de mitigació de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle s'implementen a través dels governs subnacionals i locals i, alhora, en el vessant d'adaptació, la major part de mesures es porten a terme des d'aquests governs.

8.1.3 Finançament de l'Estratègia

En coherència amb la delicada situació econòmica i financera de l'administració pública catalana, la redacció d'aquest instrument de lluita contra el canvi climàtic ha estat realitzada pel personal de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic de la Secretaria de Medi Ambient i Sostenibillitat, sense cap mena d'externalització de serveis.

Ara bé, i atès que una de les principals mesures genèriques fixades en aquesta Estratègia és l'impuls i el foment del coneixement i la recerca dels impactes sobre els sectors i sistemes, així com el suport en l'adaptació al món local, caldrà habilitar les partides pressupostàries anuals necessàries per a fer-los efectius, alhora que caldrà que constitueixi un dels eixos prioritaris del Pla de Recerca i Innovació (PRI).

8.2 Cooperació internacional

Totes les estratègies consultades, si més no les europees i la Task Force dels Estats Units d'Amèrica, conceben la cooperació internacional com un dels eixos de desenvolupament de l'adaptació al canvi climàtic. El continent africà, responsable només del 4% de les emissions mundials de gasos amb efecte d'hivernacle, és una de les zones del planeta més vulnerables i que més està patint els impactes del canvi climàtic i de l'increment en la freqüència dels fenòmens meteorològics extrems. Com molt bé ha escrit el premi nobel d'economia de l'any 2008, Paul Krugman, la crisi alimentària i el preu dels aliments bàsics tenen molt a veure amb els impactes del canvi climàtic: sequera a l'Argentina, incendis forestals a l'ex Unió Soviètica, inundacions a la Xina, etc.

És per això que l'Estratègia proposa que l'**Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament prioritzi aquells projectes que tinguin com a objectiu facilitar l'adaptació al canvi climàtic en països en desenvolupament**, així com exportar les mesures exitoses d'adaptació del nostre país a altres regions del món amb un clima similar i, alhora, importar les mesures que n'hagin demostrat la seva efectivitat.

ESBORRANY

L'Estratègia considera indispensable, també, la presència del nostre Govern als fòrums internacionals sobre canvi climàtic tot i enfortint el caràcter institucional dels representants dels nostres sectors i centres de recerca i, sobretot, el paper cabdal de les nacions en la lluita contra el canvi climàtic.

ESBORRANY

9

GLOSSARI

ESBORRANY

ADAPTACIÓ: capacitat d'ajust dels sistemes naturals o humans al canvis climàtics i als seus impactes per tal de moderar-ne els danys i/o explotar-ne els beneficis. Tipus d'adaptació:

- Preventiva o Precautòria és la que es produeix abans de què s'observin els impactes del canvi climàtic.
- Reactiva és la resposta a les conseqüències d'un esdeveniment climàtic en particular.
- Planificada és el resultat d'una decisió política basada en la consciència que les condicions han canviat o són a punt de canviar, i que l'acció és necessària per mantenir o assolir un estat desitjat.
- Espontània (o autònoma) quan l'adaptació no constitueix una resposta conscient a estímuls climàtics, sinó que és provocada per canvis ecològics en els sistemes naturals, i pels canvis del mercat o el benestar en els sistemes humans.

ANÀLISI COST-BENEFICI: terme usat per descriure la valoració dels mèrits de cada opció quantificada en termes monetaris, inclosos els articles per als quals el mercat no proporciona una mesura satisfactòria de valor. Està dissenyat per ajudar a seleccionar l'opció que ofereix el major excés de beneficis sobre els costos.

ANTROPOGÈNIC: causat per l'activitat humana. El canvi climàtic antropogènic es refereix als canvis causats en la variabilitat climàtica com a conseqüència de l'augment de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

BENEFICIS DE L'ADAPTACIÓ: costos evitats en concepte de danys, o beneficis obtinguts després de l'adopció i aplicació de mesures d'adaptació.

BIODIVERSITAT: diversitat d'organismes i d'ecosistemes existents en diferents escales espaials (des de la mida d'un gen fins a un bioma).

BIOMA: element regional de la biosfera, clarament diferenciat, generalment constituït per diversos ecosistemes (per exemple: boscos, rius, estanys, o

pantans d'una mateixa regió amb condicions climàtiques similars). Els biomes estan caracteritzats per determinades comunitats vegetals i animals.

BIOMASSA: massa total d'organismes vius presents en una àrea o volum determinat; el material vegetal mort sol estar conceptuat com a biomassa morta. La quantitat de biomassa s'expressa mitjançant el seu pes en sec o mitjançant el seu contingut d'energia, de carboni o de nitrogen.

CANVI CLIMÀTIC: (IPCC 2007) canvi en el clima atribuït directament o indirectament a l'activitat humana, que altera la composició de l'atmosfera mundial, i que se suma a la variabilitat natural del clima observada durant períodes de temps comparables. La Convenció Marc sobre el Canvi Climàtic de les Nacions Unides (CMCC) diferencia, doncs, entre el canvi climàtic atribuïble a les activitats humanes que alteren la composició atmosfèrica i la variabilitat climàtica atribuïble a causes naturals.

CANVI CLIMÀTIC: (IPCC 2012) És un canvi en l'estat del clima que pot ser identificat pels canvis en la mitjana aritmètica i/o la variabilitat de les seves propietats i que persisteix un període prolongat, típicament dècades o més. El canvi del clima pot ser degut a processos interns naturals o forces externes, o de canvis antropogènics persistents en la composició de l'atmosfera o els usos del sòl. (IPCC 2012. Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation).

CANVI GLOBAL: el canvi global és un terme àmpliament utilitzat per descriure els efectes de les activitats humanes a la Terra. Encara que el terme de vegades es refereix només, o principalment al canvi climàtic global, cal prendre'l en el sentit de les interaccions entre els canvis naturals en l'estructura física i biològica de la Terra i els efectes més amplis de l'activitat humana. Per tant, el canvi global inclou canvis en molts aspectes dels sistemes ambientals del globus, incloent el clima.

CAPACITAT ADAPTATIVA: capacitat inherent d'un sistema o sector socioeconòmic per adaptar-se als impactes del canvi climàtic, moderar els danys potencials, aprofitar les oportunitats i afrontar les conseqüències. La construcció de la capacitat d'adaptació suposa desenvolupar la capacitat institucional per respondre amb eficàcia al canvi climàtic. Això significa compilar la informació escaient i crear les condicions normatives, institucionals i administratives que siguin necessàries per dur a terme les accions d'adaptació.

CLIMA: descripció estadística del temps atmosfèric en termes de mitjana i quantificada d'acord amb diverses variables durant un període de temps cronològic que va des de mesos a milers d'anys. El període clàssic de temps (=període del clima normal), segons l'Organització Meteorològica Mundial és de 30 anys. Les variables quantificades són la temperatura, la precipitació i el vent.

COMBUSTIBLE FÒSSIL: combustibles, bàsicament de carboni, procedents de dipòsits d'hidrocarburs d'origen fòssil, com el carbó, la torba, el petroli o el gas natural.

ESBORRANY

CMCC (Convenció Marc sobre el Canvi Climàtic de les Nacions Unides): adoptada a Nova York el 9 de maig de 1992 i rubricada aquell mateix any a la Cimera de la Terra, celebrada a Rio de Janeiro, per més de 150 països més la Comunitat Europea. El seu objectiu últim és "l'estabilització de les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera a un nivell que impedeixi interferències antropogèniques perilloses en el sistema climàtic".

DEUTE CLIMÀTIC: retard acumulat de les espècies, en resposta a canvis de les temperatures, atribuïble a la seva incapacitat per seguir el canvi climàtic.

DIÒXID DE CARBONI (CO_2): gas que hi ha espontàniament en l'atmosfera i també com a subproducte de la crema de combustibles fòssils com el petroli, el gas o el carbó, de la crema de biomassa, o dels canvis en l'ús de la terra i d'altres processos industrials. És el gas amb efecte d'hivernacle antropogènic que més afecta l'equilibri radiatiu de la Terra.

ECOSISTEMA: sistema constituït per organismes vius que interactuen entre si i amb el seu entorn físic. Els límits atribuïbles a un ecosistema són en certa mesura arbitraris, i depenen de l'aspecte considerat o estudiat. Així, un ecosistema pot abastar des d'escales espaials molt petites fins a la totalitat del planeta.

EMBORNAL: tot procés, activitat o mecanisme que detreu de l'atmosfera un gas amb efecte d'hivernacle, un aerosol, o algun dels seus precursors.

EMISSIONS ANTROPOGÈNIQUES: emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, de precursors de gasos amb efecte d'hivernacle i d'aerosols aparellades a activitats humanes tals com la combustió de combustibles fòssils, la desforestació, els canvis en l'ús de la terra, la ramaderia, la fertilització, etc.

ESCENARI CLIMÀTIC: representació plausible i simplificada del clima futur, en general construïda per a l'ús explícit d'entrada als models d'impacte del canvi climàtic.

ESCENARIS D'EMISSIONS (IEEE): escenaris d'emissió utilitzats per a les projeccions climàtiques que preveu el Quart Informe d'avaluació de l'IPCC. Els IEEE estan integrats per quatre famílies d'escenaris, denominats A1, A2, B1 i B2. Cada família té unes línies argumentals demogràfiques, socials, econòmiques i tècniques.

ESPÈCIE EXÒTICA INVASORA: espècie no autòctona que un cop introduïda en un lloc s'hi estableix amb molta facilitat, competint o afectant les espècies autòctones, els ecosistemes o les activitats humanes.

ESTRATÈGIA D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC: pla general d'acció per abordar els impactes del canvi climàtic, incloent la variabilitat i extrems climàtics. Inclou una combinació de polítiques i mesures, seleccionades per complir amb l'objectiu global de reducció de la vulnerabilitat de la comunitat afectada. Depenent de les circumstàncies, l'estratègia pot ser global a nivell

ESBORRANY

nacional, abordar l'adaptació en tots els sectors, sistemes i poblacions vulnerables, o pot ser més limitada, centrant-se en un o dos sectors o regions.

ESTRÈS HÍDRIC: una regió del món pateix estrès hídric quan la quantitat d'aigua dolça disponible en proporció a l'aigua que es consumeix constreny de manera important el desenvolupament. En les avaluacions a escala mundial, es diu freqüentment que una conca pateix estrès hídric quan la seva disponibilitat d'aigua per habitant és inferior a 1.000 m^3/any.

EVAPOTRANSPIRACIÓ: procés combinat d'evaporació d'aigua a la superfície de la Terra i de transpiració de la vegetació.

EXPOSICIÓ: presència de persones, mitjans de subsistència, béns i serveis ambientals, infraestructures, i d'actius econòmics, socials o culturals en llocs que podrien veure's afectats negativament pels impactes del canvi climàtic.

EXTREM CLIMÀTIC (fenòmens meteorològics o esdeveniments climàtics extrems, IPCC 2012): L'ocurrència d'un valor d'una variable meteorològica o climàtica a la part superior o inferior extrema del conjunt de valors observats per a la variable. Per a simplificar els fenòmens extrems (meteorològics i climàtics) es denominen col·lectivament com a extrems climàtics. (IPCC 2012. Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation).

FENOLOGIA: estudi dels fenòmens naturals que es repeteixen periòdicament en els sistemes biològics (per exemple, les etapes de desenvolupament o la migració) i de la seva relació amb el clima i amb els canvis estacionals.

FENOMEN METEOROLÒGIC EXTREM: un fenomen meteorològic extrem és un esdeveniment poc comú en un determinat lloc i època de l'any i es troba en els extrems de la distribució històrica. Per definició, les característiques del que es denominen condicions meteorològiques extremes poden variar d'un lloc a un altre en un sentit absolut. Els esdeveniments extrems no poden ser simple i directament atribuïbles al canvi climàtic antropogènic, ja que sempre hi ha una oportunitat finita de què l'esdeveniment en qüestió podria haver ocorregut de forma natural.

FORESTACIÓ: plantació de nous boscos en terres que històricament no han contingut bosc (durant un mínim de 50 anys).

GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE: un gas en l'atmosfera, d'origen natural o antropogènic, que absorbeix i emet energia irradiada per la Terra. Aquesta propietat provoca l'efecte d'hivernacle, efecte natural sense el qual la Terra seria molt més freda. Els principals gasos primaris amb efecte d'hivernacle de l'atmosfera terrestre són: vapor d'aigua (H_2O), diòxid de carboni (CO_2), òxid nitrós (N_2O), metà (CH_4) i l'ozó (O_3). L'atmosfera conté, a més, cert nombre de gasos antropogènics, com l'hexafluorur de sofre (SF_6), els hidrofluorocarburs (HFC) i els perfluorocarbonis (PFC). El diòxid de carboni és el gas amb efecte d'hivernacle més important emès pels éssers humans.

ESBORRANY

INCERTESA: coneixement limitat. La incertesa pot derivar-se de la manca d'informació o del desacord sobre el que es coneix o encara es pot conèixer. La incertesa pot representar-se mitjançant mesures quantitatives (sèrie de valors calculats per diversos models) o per afirmacions qualitatives (judici d'un equip d'experts).

GRUP INTERGOVERNAMENTAL D'EXPERTS SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC (GIECC, IPCC EN ANGLÈS): el Panell Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC) és un fòrum internacional d'experts reunits per les Nacions Unides per dur a terme avaluacions periòdiques sobre l'evolució del clima, els seus impactes i com adaptar-s'hi. Es va formar originalment el 1988 i va publicar el seu Quart Informe d'Avaluació (AR4) l'any 2007. És previst que al 2013 es publiqui el cinquè informe.

MALA ADAPTACIÓ: acció o inversió que augmenta la vulnerabilitat als impactes del canvi climàtic en lloc de reduir-la.

MESURES DE COBENEFICI ("WIN-WIN MEASURES" EN ANGLÈS): són mesures que produeixen beneficis a més a més dels directament imputables a l'adaptació o a la mitigació; tothom hi guanya. Cal diferenciar-les de les **"NO-REGRET-MEASURES"**, que s'avaluen no pas pels beneficis obtinguts, sinó pels costos suplementaris atribuïbles a la implementació de les mesures que contemplin també l'adaptació als impactes. Si la mateixa mesura sense incrementar els costos d'implementació fa front als impactes del canvi climàtic, és una mesura "**low-regret**"; si, en canvi, els costos per esmorteir els impactes són molt més elevats es tracta d'una mesura "**high-regret**".

MITIGACIÓ: aplicació de polítiques destinades a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i potenciar els embornals.

MODEL CLIMÀTIC: representació matemàtica simplificada del sistema climàtic basada en les propietats físiques, químiques i biològiques dels seus components, les seves interaccions i les retroalimentacions entre ells.

MODEL CLIMÀTIC GLOBAL (MCG): un Model de Circulació General (GCM), més comunament anomenat un model climàtic global, és un model matemàtic de la circulació general de l'atmosfera o dels oceans del planeta sobre la base d'equacions matemàtiques que representen els processos físics. Aquestes equacions són la base de complexos programes informàtics utilitzats per a la simulació de l'atmosfera o els oceans de la Terra. MCG s'apliquen àmpliament per al pronòstic del temps, comprendre el clima, i la projecció del canvi climàtic.

MODEL CLIMÀTIC REGIONAL (MCR): un model climàtic regional (RCM) és un model de clima de major resolució que un model climàtic global (GCM). Es poden niar dins d'un model global per proporcionar simulacions més detallades d'un lloc determinat.

PALEOCLIMA: clima existent durant períodes anteriors al desenvolupament dels instruments de mesura, que abasta el temps històric i el geològic, i respecte del qual només es disposa de registres climàtics indirectes.

ESBORRANY

PART INTERESSADA (O ACTOR): persona o organització que té algun interès legítim en un projecte o entitat, o que resultaria afectada per determinada mesura o política.

PREDICCIÓ CLIMÀTICA: una predicció climàtica o pronòstic del clima és el resultat d'obtenir una estimació de l'evolució real del clima en el futur, per exemple a escales de temps estacionals, interanuals o més prolongades. Atès que l'evolució futura del sistema climàtic pot ser molt sensible a les condicions inicials, aquestes prediccions solen ser probabilístiques.

PROJECCIÓ CLIMÀTICA: és una projecció de la resposta del sistema climàtic als escenaris d'emissions o a la concentració de gasos amb efecte d'hivernacle i aerosols, o a escenaris de forçament radiatiu, sovint basats en simulacions dels models climàtics. Les projeccions climàtiques depenen de l'emissió / concentració / escenaris de forçament radiatiu utilitzat, que es basen en hipòtesis sobre, per exemple, els futurs desenvolupaments socioeconòmics i tecnològics que es poden produir i, per tant, subjectes a una incertesa considerable.

PROTOCOL DE KYOTO: acord internacional jurídicament vinculant adoptat a Kyoto el 1997 sota la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic per reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. El Protocol va ser ratificat el 2005. Els països de l'Annex B del Protocol (la majoria dels països de l'Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmics –OCDE- i dels països d'economia en transició) van acordar reduir les seves emissions de gasos antropogènics amb efecte d'hivernacle en un 5% com a mínim per sota dels nivells de 1990 durant el període de compromís de 2008 a 2012. El Protocol de Kyoto va entrar en vigor el 16 de febrer de 2005.

REGIONALITZACIÓ: pas d'una escala espaial de menys resolució a una de més resolució dels models climàtics.

RESILIÈNCIA: capacitat d'un sistema humà o natural per anticipar, absorbir, adaptar-se, o recuperar-se dels efectes d'un esdeveniment climàtic perillós d'una manera oportuna i eficient.

RISC: mesura de la probabilitat d'ocurrència d'un dany concret a un bé protegit, tenint en compte la seva exposició i vulnerabilitat.

RISC D'ESDEVENIMENT CLIMÀTIC: el risc d'un determinat esdeveniment climàtic com una funció composta de la probabilitat de succés de l'esdeveniment climàtic i de la vulnerabilitat del sistema o sector a patir-ne els efectes.

SENSIBILITAT: grau en què un sistema o sector és afectat**,** ja sigui adversa o beneficiosa, per estímuls relacionats amb el clima.

ESBORRANY

VARIABILITAT DEL CLIMA: la variabilitat pot ser deguda a processos naturals interns dins del sistema climàtic (variabilitat interna), o a factors externs naturals o antropogènics (variabilitat externa).

VULNERABILITAT: predisposició a ser afectats negativament. Mesura en què un sistema és susceptible o incapaç d'afrontar els efectes adversos del canvi climàtic, incloent la variabilitat i extrems climàtics. La vulnerabilitat depèn del caràcter, magnitud i rapidesa de les variacions climàtiques i de les fluctuacions a què està exposat un sistema o sector, així com de la seva sensibilitat i capacitat d'adaptació.

ESBORRANY

Annex 1.- Taula d'indicadors climàtics per avaluar la vulnerabilitat de sectors i/o sistemes de Catalunya

Possibles impactes de canvi climàtic previstos	Indicador disponible per a l'avaluació de la vulnerabilitat	Sectors i/o sistemes implicats
Inundacions	Desbordament de rius i rieres Precipitacions extremes Pèrdues econòmiques Costos assumits per les assegurances	Gestió de l'aigua Urbanisme i habitatge Agricultura i ramaderia Infraestructures del transport Infraestructures energètiques Salut Turisme Indústria i serveis Biodiversitat
Disponibilitat d'aigua / Estrès hídric	Cabal dels rius Períodes de sequera Abastament públic d'aigua Finançament del cicle de l'aigua Grau d'eficiència en l'ús de l'aigua	Gestió de l'aigua Urbanisme i habitatge Agricultura i ramaderia Infraestructures energètiques i transport Salut Turisme Indústria i serveis Biodiversitat Gestió forestal
Erosió de les zones de costa	Metres de platja Nivell del mar	Urbanisme i habitatge Turisme Agricultura

ESBORRANY

Possibles impactes de canvi climàtic previstos	Indicador disponible per a l'avaluació de la vulnerabilitat	Sectors i/o sistemes implicats
	Nivell de salinització dels aqüífers	Pesca i ecosistemes marins Indústria i serveis Biodiversitat
Canvis en la morfologia i funcionalitat de deltes i estuaris	Superfície del delta Nivell del mar Aportació de sediments	Urbanisme i habitatge Turisme Pesca i ecosistemes marins Biodiversitat
Migracions de flora i fauna	Moviments d'espècies Canvis fenològics de les espècies	Pesca i ecosistemes marins Biodiversitat
Increments de la T superficial de l'aigua del mar	T superficial de l'aigua del mar	Pesca i ecosistemes marins Biodiversitat
Menys períodes d'innivació	Superfície coberta de neu	Gestió de l'aigua Gestió forestal Biodiversitat Turisme
Canvis en la morfologia i funcionalitat dels boscos	Superfície neta de bosc Producció anual de fusta Nombre d'incendis forestals	Gestió forestal Gestió de l'aigua Biodiversitat Urbanisme i habitatge Turisme
Canvis en els cultius	Producció anual Necessitats hídriques	Agricultura i ramaderia Pesca Indústria i serveis Gestió de l'aigua Biodiversitat

ESBORRANY

Possibles impactes de canvi climàtic previstos	Indicador disponible per a l'avaluació de la vulnerabilitat	Sectors i/o sistemes implicats
Canvis en el model energètic	% de renovables a la xarxa Nombre de talls de subministrament Demanda elèctrica Millora de l'eficiència i descentralització Preu dels combustibles	Urbanisme i habitatge Turisme Indústria i serveis Infraestructures energètiques Infraestructures del transport
Increments extrems de la T	Nombre d'onades de calor T extremes registrades Nombre de morts per onada de calor	Salut Turisme Indústria i serveis Infraestructures energètiques Infraestructures del transport Agricultura i ramaderia Gestió de l'aigua Biodiversitat

ESBORRANY

Annex 2.- Ambivalències i sinèrgies d'algunes mesures pel que fa a la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic en relació a la gestió de l'aigua

Objectiu general	Mesura	Tipus	Detall de les mesures	Horitzó	Mitigació al canvi climàtic	Adaptació al canvi climàtic	Gestió de l'aigua	Compensació de l'efecte negatiu	Instrument de gestió i responsable del desenvolupament	Quantificació / principals característiques	Altres observacions
Millora dels ecosistemes aquàtics	Establiment dels cabals de manteniment	Mesures de gestió	Flexibilització de la concessió per adaptar-la al regim de cabals i la compatibilitat amb el cabal ambiental. Implantació sense pèrdua de producció	2007-2027	Negatiu: En alguns casos (adaptació de la concessió), no hi hauria pèrdua de producció i, per tant, efectes negatius sobre la mitigació. De totes maneres, es preveu una pèrdua de producció hidroelèctrica (minihidràulica) al voltant del 10-20 %) La minihidràulica representa avui dia menys d'un 2% de l'energia produïda a Catalunya. Es redueix la producció d'energia renovable que caldria ser reposada per altres fonts, algunes d'elles amb emissió de gasos d'efecte hivernacle	Positiu: Millora de la capacitat de resiliència del sistema, increment de la biodiversitat, millora connectors faunístics	Positiu: Millora dels ecosistemes aquàtics dels rius i assoliment bon estat ecològic	Compensació de la pèrdua de producció hidroelèctrica amb renovables / Flexibilització de la producció a partir de mesures compensatòries	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial / Pla sectorial de cabals de manteniment /Plans zonals d'implantació de cabals de manteniment/Programa d'estalvi y eficiència energètica	Estimació pèrdua de producció elèctrica anual a CIC (de 79 a 232 GWh) depenent de l'estratègia adoptada. Representa un aprox. de 0,2 a 0,7% de la producció total. Estima d'increment d'emissions de CO_2 a través de compensació: entre 33.000 i 99.000 Tm anuals. Equival a un increment inferior a 0,1 % de les actuals emissions de CO_2.	Coordinació amb el Pla de l'Energia de Catalunya. (ICAEN) El benefici ambiental i l'increment de resiliència dels ecosistemes aquàtics per a suportar i adaptar-se al canvi climàtic pot superar la pèrdua de producció i lleuger increment de les emissions de CO_2.
			Allargament de la concessió per compensar les pèrdues de producció a causa de l'alliberament de cabal ambiental								
			Revisió o extinció parcial de la concessió.								
	Prevenció d'espècies al·lòctones	Actuacions (concretes) i mesures de gestió	Mesures preventives.	2007-2027	Sense efectes	Positiu: Millora de la capacitat de resiliència del sistema, increment de la biodiversitat, millora connectors faunístics	Positiu: Millora dels ecosistemes aquàtics dels rius i assoliment bon estat ecològic	-	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial i actuacions d'entitats i administracions amb competències amb la gestió del medi natural		
			Mesures pal·liatives i control de dispersió								

ESD

Objectiu general	Mesura	Tipus	Detall de les mesures	Horitzó	Mitigació al canvi climàtic	Adaptació al canvi climàtic	Gestió de l'aigua	Compensació de l'efecte negatiu	Instrument de gestió i responsable del desenvolupament	Quantificació / principals característiques	Altres observacions
	Regulació de l'espai fluvial	Mesures de gestió i Estratègiques	Preserva el flux energia i l'entorn natural fluvial	2007 2027	Positiu: indirectament, afavoreix la futura restauració de la vegetació si no existeix a la zona. Increment en la captació de CO_2 a través de la rehabilitació i revegetació del bosc de ribera.	Positiu: Protegeix l'espai que ocupen les avingudes importants i alhora garanteix la conservació de la vegetació de ribera.	Positiu: ajuda a no incrementar el risc dels efectes de les avingudes que es puguin derivar de l' efecte del canvi climàtic com ara disminució de la cobertura vegetal (augment escorrentiu) i episodis més sobtats de precipitació.	-	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial i actuacions d'entitats i administracions amb competències amb la gestió del medi natural		Coordinació amb Política Territorial i Urbanisme.
	Recuperació del bosc de ribera	Actuacions (concretes)	Mesures passives de protecció i atermenament de la zona fluvial Mesures actives de rehabilitació hidromorfològica i revegetació de ribera	2007-2027	Positiu: Increment en la captació de CO_2 a través de la rehabilitació i revegetació del bosc de ribera amb espècies autòctones. Increment de la fotosíntesis i embornal de carboni en les plantes llenyoses	Positiu: Millora de la capacitat de resiliència del sistema. Increment de la biodiversitat, millora connectors faunístics	Positiu: Millora dels ecosistemes aquàtics dels rius i assoliment bon estat ecològic	-	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial i actuacions d'entitats i administracions amb competències amb la gestió del medi natural	Ús d'índexs de valoració de la qualitat hidromorfològica. Protocol HIDRI	Aquesta mesura va associada a la millora dels cabals ambientals als rius
Reduir la vulnerabilitat dels abastaments (urbans)	Infraestructures d'abastament per atorgar més garantia de disponibilitat	Actuacions (concretes)	Dessalinització	2007-2027	Negatiu: Increment del consum energètic en moltes de les noves fonts, i per tant de les emissions de CO_2	Positiu: Millora de la capacitat de resiliència del sistema davant un fenomen extrem	Positiu: garantia d'abastament urbà, flexibilitat i millora de la capacitat de resposta davant l'emergència, deslliurament de certs recursos (Ter, aqüífers sobreexplotats)	Ús de la millor tecnologia de construcció i de la màxima eficiència energètica i promoció d'energies sostenibles (p.e. Pla de Sostenibilitat d'ATL, Programa d'estalvi y eficiència energètica GENCAT)	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial i altres ...	hm^3/any KWh/m^3	
			Reutilització							hm^3/any KWh/m^3	Coordinació amb els sectors industrials i el Dept. de Salut
			Recuperació d'aqüífers							hm^3/any KWh/m^3	
			Millora de sistemes							hm^3/any KWh/m^3	
			Millora de tractaments							hm^3/any KWh/m^3	
			Increments de regulació							hm^3/any KWh/m^3	
	Gestió de la demanda i dels recursos hídrics	Mesures de gestió	Millora de rendiment de les xarxes	2007-2027	Positiu: Reducció de les emissions de CO_2 vinculades al transport, tractament i, sobretot, l'ús de l'aigua	Positiu: Millora de la capacitat de resiliència del sistema davant les disponibilitats d'aigua previstes	Positiu: Millora general del sistema de disponibilitat, deslliurament de certs recursos (Ter, aqüífers sobreexplotats)	-	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial /	hm^3/any KWh/m^3	
			Promoció de l'estalvi domèstic							hm^3/any KWh/m^3	Coordinació amb l' ICAEN
			Aprofitament de les aigües grises i altres recursos no prepotables							hm^3/any KWh/m^3	Coordinació amb Habitatge i Dept. de Salut
			Modernització del reg							146 a 225 hm^3/any KWh/m^3	Coordinació amb el DAAM

ESBORRANY

Objectiu general	Mesura	Tipus	Detall de les mesures	Horitzó	Mitigació al canvi climàtic	Adaptació al canvi climàtic	Gestió de l'aigua	Compensació de l'efecte negatiu	Instrument de gestió i responsable del desenvolupament	Quantificació / principals característiques	Altres observacions
	Millora de les capacitats de monitoratge i resposta	Actuacions (concretes) i mesures de gestió	Seguiment preventiu de les situacions de sequera (Pla de Gestió de Sequeres) Nous models de monitoratge i simulació	2007-2027	-	Positiu:	Positiu:	-	Pendent aprovació Pla de Gestió de Sequeres		
	Promoció de criteris de flexibilització / adaptació entre els gestors	Estratègies	Diversificació de fonts; Increment de la regulació a les xarxes; Millora dels tractaments; Millora de l'eficiència; Conscienciació ciutadana; Protocols d'explotació		-	Positiu:	Positiu: Reducció de la vulnerabilitat	-			
	Criteris de sostenibilitat (econòmica) per als creixements futurs	Estratègies	Figures com ara tasses de cofinançament en els nous desenvolupaments urbanístics		-	Positiu:		-			Coordinació amb Política Territorial
Sanejament	Infraestructures de sanejament d'aigües				Negatiu: Increment del consum energètic i per tant de les emissions de CO_2 / Increment de residus vinculats	Positiu: Assumir el creixent tractament d'aigua de les futures necessitats	Positiu: Millora de la qualitat dels sistemes aquàtics i, per tant, dels abastaments i la seva disponibilitat. Necessari per a la reutilització d'aigua regenerada	Ús de la millor tecnologia de construcció i de la màxima eficiència energètica/ Diversificació final dels biosòlids a través de valorització energètica i d'altres aplicacions	Programa de Sanejament de les Aigües Residuals Industrials Programa de Sanejament de les Aigües Residuals Urbanes / Programa de Fangs		

ESBORRANY

Annex 3.- Taula de classificació de mesures de l'ESCACC

Sector socio-econòmic / Sistema natural	Categoria de la mesura	Mesura preventiva / correctiva	Prioritat d'implementació de la mesura	Estat actual de la mesura
Agricultura i Ramaderia				
Elaboració d'un mapa de vulnerabilitats de cultius i espècies animals d'interès productiu a Catalunya més susceptibles de patir els impactes climàtics previstos	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Aplicació de mesures de gestió que evitin la salinització, erosió i pèrdua de la matèria orgànica dels sòls a Catalunya	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Establiment d'un programa de treball amb el sector agrícola per tal de debatre la implantació i recomanacions sobre possibles mesures i propostes d'adaptació (canvis en l'època de plantació dels cultius adaptant-los a les noves condicions climàtiques, canvis en les espècies i varietats de plantació en funció de l'àmbit territorial de Catalunya, recuperació i millora de varietats autòctones, reducció de les necessitats energètiques de reg...)	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Establiment d'un programa de treball amb el sector ramader per tal de debatre la implantació i recomanacions sobre possibles mesures i propostes d'adaptació	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Fomentar les investigacions de l'IRTA sobre l'impacte de l'eficiència en l'ús de l'aigua sobre la productivitat dels cultius	Recerca	Preventiva	A curt termini	Vigent
Gestionar les oportunitats que l'adaptació comportarà sobre el sector i els canvis de model productiu, energètic i en els hàbits alimentaris i patrons de consum	Tècnica	Preventiva	A mig termini	No implementada
Afavoriment de la implantació de l'agricultura de proximitat a través d'incentius fiscals per tal d'aconseguir una agricultura sostenible	Econòmico-financera	Preventiva	A curt termini	No implementada
Impuls a l'activitat ramadera ecològica	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Establiment de jornades informatives al sector	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada
Biodiversitat				
Aprovació de l'Avantprojecte de Llei de la biodiversitat i el patrimoni natural	Normativa	Preventiva / Correctiva	A curt termini	En tràmit
o Catàleg d'espècies exòtiques invasores i formulació d'un Programa d'actuació amb directrius de gestió, detecció ràpida i control, mitigació d'impactes i eradicació d'espècies exòtiques invasores	Normativa	Correctiva	A curt termini	En tràmit
o Creació de sistemes de pagament per serveis ambientals	Econòmico-financera	Preventiva	A curt termini	No implementada
o Aprovació del Pla de connectivitat ecològica	Normativa	Preventiva	A curt termini	En tràmit
o Catàleg dels hàbitats amenaçats i aprovació de plans de recuperació i plans de conservació	Normativa	Correctiva	A curt termini	En tràmit
Polítiques de conservació per algunes espècies singulars	Tècnica	Correctiva	A curt termini	Vigent
Polítiques de conservació de les funcions, les potencialitats, els processos i les estructures dels ecosistemes	Tècnica	Correctiva	A curt termini	Vigent
Mesures que afavoreixin un augment de la biodiversitat en espai i temps	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Millora i restauració de la connectivitat ecològica per tal de facilitar el moviment d'espècies davant els canvis	Tècnica	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Llista d'espècies bioindicadores del canvi climàtic en els espais naturals protegits	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Salvaguarda genètica de les espècies amb major risc de desaparèixer	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A mig termini	No implementada
Establiment de campanyes informatives	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada

BORRANY

Ecosistemes marins i pesca				
Elaborar un pla de seguiment a través d'una xarxa d'observatoris d'indicadors climàtics marins a tot el litoral català per conèixer les variables físiques, químiques i biològiques i la seva evolució.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Fomentar la recerca de les aigües marines per aprofundir en el coneixement de la variabilitat climàtica.	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Potenciar les línies d'investigació aplicada sobre quins són els impactes dels canvi climàtic sobre les poblacions marines.	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Avaluació de la vulnerabilitat dels centres de producció aqüícoles situats al territori.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Incorporació dels impactes climàtics previstos a Catalunya en els plans de gestió sectorials pesquers i aqüícoles.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Gestió de l'aigua				
Aplicació de mesures financerament sostenibles per a la progressiva restauració integral dels ecosistemes i per a la gestió del cicle de l'aigua	Econòmico-financera	Correctiva	A curt termini	No implementada
Millorar en l'eficiència de l'ús de l'aigua i aprofundir en la combinació de solucions d'obtenció de recurs tal i com planteja el Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Implantació del règim variable de cabals ambientals mitjançant plans zonals	Tècnica	Correctiva	A curt termini	Vigent
Derivació dels excedents aconseguits mitjançant millores d'estalvi i eficiència cap als ecosistemes aquàtics i, en cas de situacions d'emergència, cap a l'abastament urbà a partir d'un centre d'intercanvi de drets públics de l'aigua	Tècnica	Correctiva	A mig termini	No implementada
Considerar les potencials condicions futures sota el canvi climàtic en el disseny de les noves infraestructures i les assumpcions sobre la probabilitat, la freqüència o la magnitud d'esdeveniment extrems	Tècnica	Preventiva	A mig termini	No implementada
Revisió dels objectius de qualitat de les masses d'aigua per ajustar-los al nou context ambiental, si s'escau	Tècnica	Preventiva	A mig termini	No implementada
Implementació d'un model de gestió de transició o adaptatiu que garanteixi la provisió de serveis de qualitat a llarg termini i permeti reduir la vulnerabilitat del sistema català davant el canvi climàtic	Tècnica	Preventiva	A mig termini	No implementada
Promoció d'estructures institucionals més descentralitzades, on es fomenti la participació social	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada
Increment de la flexibilitat dels sistemes de dotació d'aigua, generació d'energia i infraestructures	Tècnica	Correctiva	A curt termini	Vigent
Desenvolupament de polítiques transversals i integrades entre els diferents àmbits i sectors	Tècnica	Correctiva	A curt termini	En tràmit
Ampliar l'esforç en el tractament i control d'abocaments	Tècnica	Correctiva	A curt termini	En tràmit
Incorporar l'adaptació al canvi climàtic i l'equilibri aigua-energia en la pròxima revisió del Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya	Normativa	Preventiva	A curt termini	No implementada
Gestió forestal				
Elaboració d'un mapa de vulnerabilitats dels boscos més susceptibles a partir els impactes del canvi climàtic a Catalunya.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Integrar l'avaluació i gestió del risc en l'inventari forestal i la planificació.	Normativa	Preventiva	A curt termini	No implementada
Integrar les mesures de gestió de l'aigua en el procés de planificació forestal.	Normativa	Preventiva	A curt termini	No implementada
Incloure indicadors de diversitat d'espècies en els inventaris forestals.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Aprovació a Catalunya del Pla General de Política Forestal que integri els impactes previstos del canvi climàtic.	Normativa	Preventiva	A curt termini	En tràmit

ESBORRANY

Gestió forestal				
Foment de capacitats en els organismes forestals en l'avaluació de riscos i la gestió de crisi.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Incorporar tant a la gestió dels boscos i dels recursos hídrics, com a la planificació de les zones urbanes i agrícoles, una perspectiva de conca que consideri les relacions entre la capçalera i el tram baix.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Millorar la conservació dels ecosistemes forestals com a proveïdors d'aigua mitjançant el pagament per serveis ambientals, per part dels consumidors d'aigua neta del tram baix als consumidors de la capçalera (internalitzar el que seria una externalitat).	Econòmico-financera	Preventiva	A curt termini	No implementada
Fomentar la transferència de coneixement en el sector sobre com afectarà el canvi climàtic en la gestió forestal.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Reforçar el suport a la innovació, a la transferència i als mercats de productes forestals.	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Potenciar la recerca en el coneixement de l'emmagatzematge de carboni en els sòls i en la biomassa.	Recerca	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Incorporar en la gestió forestal els canvis de condicions ambientals previstos per tal de poder conservar estructures.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Definir intensitats d'intervenció als boscos i freqüències de les mateixes per tal d'adaptar-se als canvis previstos.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Potenciar l'energia obtinguda mitjançant centres de biomassa de caire local i descentralitzat a través d'ajuts específics al sector.	Econòmico-financera	Preventiva	A curt termini	Vigent
Incorporar en les polítiques de reforestació les variables de canvi futures, especialment la decreixent disponibilitat hídrica. Cal considerar la petjada hídrica de cada espècie arbòria a l'hora de plantejar futures plantacions	Tècnica	Correctiva	A curt termini	No implementada
Millorar les recomanacions sobre millors pràctiques de gestió forestal per a la protecció del sòl a través d'anàlisis de cost-benefici.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Recuperació dels boscos de ribera i de les zones humides associades.	Tècnica	Correctiva	A curt termini	No implementada
Fomentar la custòdia del territori com a mecanisme d'adaptació als impactes.	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Incloure com a prioritat la defensa i protecció dels boscos davant del canvi climàtic en els documents de programació dels diferents fons europeus accessibles per Catalunya (FEDER, FEADER,...).	Econòmico-financera	Preventiva	A curt termini	No implementada
Promoure plans d'assegurances per a propietaris de boscos.	Econòmico-financera	Correctiva	A mig termini	No implementada
Proporcionar incentius i ajuts als propietaris privats per promoure la biodiversitat.	Econòmico-financera	Preventiva	A curt termini	Vigent
Millorar la gestió de la informació a través d'un manteniment del suport als sistemes existents (xarxes de monitorització, bases de dades, etc).	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Ampliació de programes educatius i de formació de la gestió ecològica socioeconòmica i hidrològica integrada, i per promoure les bones pràctiques, dirigits a tots els sectors implicats rellevants (habitants locals de les conques, gestors i treballadors forestals i els polítics fins el més alt nivell).	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada
Habilitació d'un espai web públic sobre boscos i canvi climàtic a Catalunya.	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada
Elaboració de guies de bones pràctiques forestals que ajudin a l'adaptació dels boscos de Catalunya.	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada

ESBORRANY

Indústria i serveis				
Definir plans d'emergència específics davant els fenòmens meteorològics extrems	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Millorar l'eficiència en l'ús de l'aigua i energètica en la gestió de totes les empreses industrials (millors tècniques disponibles)	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Fomentar la inversió en la implantació d'energies renovables per autoconsum	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Impuls d'estratègies de creixement industrial productiu a l'entorn del vehicle elèctric	Tècnica	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Incorporar en el disseny d'infraestructures industrials criteris preventius davant els impactes previstos	Tècnica	Preventiva	A mig termini	No implementada
Impulsar el desenvolupament de sistemes de monitoratge, sistemes de rescat i d'alerta	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Creació d'un observatori de coneixement que permeti estar al corrent al sector de les millors tècniques disponibles	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Campanyes informatives en el sector	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada
Mobilitat i Infraestructures de transport				
Definir programes d'actuacions específics davant situacions d'emergència en cas de fenòmens meteorològics extrems	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Apostar per l'execució d'infraestructures ferroviàries estratègiques (per exemple l'eix mediterrani de mercaderies)	Tècnica	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Impulsar el desenvolupament de les eines d'avaluació específiques per tal de conèixer quines són les infraestructures de transport de Catalunya més vulnerables	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Incorporació del canvi climàtic i dels seus possibles impactes en la futura planificació d'infraestructures de transport i en els projectes executius	Normativa	Preventiva	A mig termini	No implementada
Incorporar en el disseny d'infraestructures criteris preventius davant els impactes definits	Tècnica	Preventiva	A mig termini	No implementada
Impulsar el desenvolupament de sistemes de monitoratge, sistemes de rescat i d'alerta	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Foment de la recerca i coneixement de nous materials de construcció d'infraestructures més resistents als fenòmens climàtics adversos	Recerca	Preventiva	A curt termini	Vigent
Salut				
Fomentar els estudis i la recerca mèdica en aquest àmbit	Recerca	Preventiva	A curt termini	Vigent
Desenvolupament d'anàlisis i instruments d'avaluació específics del risc i de la vulnerabilitat de la població front als impactes del canvi climàtic a Catalunya	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Establiment de campanyes informatives amb l'objectiu de disminuir la vulnerabilitat de la població	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	Vigent
El Pla d'Actuació per prevenir els efectes de les Onades de calor sobre la salut (POCS, 2004) és un bon instrument de gestió que pot servir de referència per a d'altres impactes sobre la salut	Normativa	Preventiva	A curt termini	Vigent
La Campanya de vigilància dels nivells d'ozó troposfèric a Catalunya	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	Vigent
Predicció comarcal de l'Índex Ultraviolat (UVI) per part del Servei Metereològic de Catalunya	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	Vigent
Desenvolupament d'eines preventives i protocols d'actuació front als impactes en els grups més vulnerables (malalts crònics, persones amb risc d'exclusió social, infants, gent gran...)	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent

ESBORRANY

Salut				
En l'urbanisme de ciutats i pobles, col·laborar en la incorporació de criteris bioclimàtics i d'eficiència per tal de disminuir l'efecte d'illa de calor i les necessitats de climatització	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Implantació i reforç de les xarxes de vigilància i prevenció de la contaminació atmosfèrica	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Perseverar en el seguiment i control estricte de l'aigua destinada al consum humà i de reg	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Continuar amb les activitats de vigilància i control dels aliments i la formació dels manipuladors d'aliments.	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Sector Energètic				
Definir programes d'actuacions territorials específics davant els possibles talls de subministrament, per tal de garantir un servei mínim als serveis de primera necessitat tal i com el Pla de Contingències del PECAC considera quan parla de fenòmens naturals (per fenòmens meteorològics extrems)	Tècnica	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Impulsar el desenvolupament de les eines d'avaluació específiques per tal de conèixer quines són les infraestructures energètiques de Catalunya més vulnerables (centrals nuclears, elèctriques, hidroelèctriques, eòliques...)	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Adaptació tècnica preventiva de les xarxes de distribució i transport d'energia davant els impactes previstos	Tècnica	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Incorporació del canvi climàtic i dels seus possibles impactes en la planificació energètica tal i com recull el Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020 (PECAC)	Normativa	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Incorporació dels impactes del canvi climàtic en els projectes executius d'infraestructures per part dels operadors	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Establir la transició cap a un model energètic més diversificat, descentralitzat i menys depenent dels combustibles fòssils, tot incorporant els compromisos internacionals, europeus, estatals i nacionals de reducció d'emissions de GEH tal i com preveu el PECAC	Econòmico-financera	Preventiva	A mig termini	No implementada
En l'urbanisme de ciutats i pobles, col·laborar en la incorporació de criteris bioclimàtics i d'eficiència per tal de disminuir l'efecte d'illa de calor i les necessitats de climatització	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Turisme				
Incorporació dels impactes climàtics previstos en el Pla Estratègic del Turisme actualment en redacció, així com de les mesures d'adaptació proposades	Normativa	Preventiva	A curt termini	En tràmit
Fomentar i oferir suport a les investigacions dels impactes del canvi climàtic sobre el sector turístic català i contextualitzar-lo al mon.	Recerca	Preventiva	A curt termini	No implementada
Elaboració d'un mapa de vulnerabilitats territorial sobre quines són les àrees turístiques de Catalunya més vulnerables	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Impulsar la desestacionalització de l'oferta turística amb l'objectiu de potenciar l'estació bimodal (primavera i tardor).	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Impulsar la diversificació de l'oferta amb l'objectiu d'incrementar les ofertes menys climàtic dependents (cultural, de negocis ...)	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Elaboració de protocols d'actuació territorials en cas de fenòmens climàtics extrems	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent
Potenciar el turisme sostenible a través de la implantació de l'ús de renovables per autoconsum en les instal·lacions	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Impuls a l'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua (separació aigües grises, dipòsits de pluvials, etc)	Tècnica	Preventiva	A curt termini	Vigent

ESBORRANY

Turisme				
Incorporació de criteris bioclimàtics en el disseny constructiu i rehabilitació d'instal·lacions	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Implementació d'una taxa turística per pernoctació perquè sigui destinada, en part, a aquelles externalitzacions que potencien el sector (regeneració de platges, campanyes bandera blava, recollida selectiva residus, reforç del sistema d'atenció primària de salut, etc) així com a campanyes internacionals de foment del turisme sostenible català	Econòmico-financera	Correctiva	A curt termini	En tràmit
Establiment de jornades informatives al sector	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada
Urbanisme i habitatge				
Impuls de programes de subvencions d'estalvi i eficiència energètica en els edificis	Econòmico-financera	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Impuls a l'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua (separació aigües grises, dipòsits de pluvials, ús d'aigua regenerada etc)	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Incorporació dels impactes climàtics en la planificació territorial i urbanística	Normativa	Preventiva / Correctiva	A curt termini	En tràmit
Foment de l'establiment de criteris bioclimàtics en la construcció de nous edificis i també en la rehabilitació d'edificis i àrees urbanes	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	Vigent
Foment de la recerca aplicada en nous materials constructius més eficients	Recerca	Preventiva	A curt termini	Vigent
Implementació d'energies renovables per autoconsum en el disseny futur de ciutats i pobles	Tècnica	Preventiva	A curt termini	No implementada
Impuls dels dissenys constructius verds en les cobertes dels edificis	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	En tràmit
Elaboració de guies de bones pràctiques per al sector de la construcció	Tècnica	Preventiva / Correctiva	A curt termini	En tràmit
Campanyes informatives en el sector	Educació i sensibilització	Preventiva	A curt termini	No implementada

ESBORRANY