



# Informe sobre l'estat de la xarxa BMSAnd Any 2022



**ANDORRA**  
RECERCA +  
INNOVACIÓ



MUSEU  
DE CIÈNCIES NATURALS  
DE GRANOLLERS

Redacció:

Constantí Stefanescu, Andreu Ubach

*Museu de Ciències Naturals de Granollers*  
*Carrer Palaudàries 102 "Jardins d'Antoni Jonch i Cuspinera"*  
08402 GRANOLLERS  
Tel/fax: [93 870 96 51](tel:938709651)  
a/e: [m.granollers.cn@diba.cat](mailto:m.granollers.cn@diba.cat)  
[www.museugranollersciencies.org](http://www.museugranollersciencies.org)

# Índex

Resum .....	4
1. Introducció .....	5
2. Material i mètodes .....	6
2.1 La metodologia BMS .....	6
2.2 Tendències poblacionals .....	7
2.2.1 Tendències regionals .....	7
2.2.2 Tendències locals .....	8
2.3 Tendència de les comunitats de papallones.....	9
3. Resultats i discussió .....	11
3.1. Les papallones a la xarxa BMSAnd .....	11
3.1.1 Dades generals a les estacions del BMSAnd.....	11
3.1.2 Noves espècies trobades l'any 2022.....	12
3.1.3 El Serrat, el 10è itinerari per al BMSAnd .....	13
3.2. Tendències poblacionals.....	14
3.2.1 Tendències regionals .....	14
3.2.2 Indicador global de l'abundància de les papallones andorranes.....	16
3.2.3 Tendències locals .....	16
3.3. Indicadors a nivell de comunitats .....	22
3.4. Síntesi.....	24
4. Referències bibliogràfiques.....	25

## Resum

En aquest informe se sintetitzen les dades del seguiment de papallones diürnes a Andorra (BMSAnd), que fins a 2022 ha comptat amb 10 estacions de mostreig, algunes amb sèries acumulades de fins a 17 anys. Aquesta xarxa aporta unes dades cada cop més completes, com demostra el fet que s'han enregistrat fins a 143 espècies, que suposen un 95% de les conegudes d'Andorra. L'informe incideix en les tendències de les espècies més comunes. Es presenta primer una anàlisi de les tendències poblacionals, tant a nivell regional (a l'ambient subalpí andorrà) com a nivell local (en cadascuna de les estacions de seguiment). Per primer cop es presenta un indicador global de les papallones d'Andorra, basat en les dades de les 42 espècies més comunes. També es fa una anàlisi de l'evolució de les comunitats monitoritzades, a partir de diferents indicadors. Malgrat que les diferents anàlisis mostren una minoria d'indicadors amb tendències significatives, hi ha indicis clars sobre el predomini d'indicadors negatius, que alerten d'una situació que podria esdevenir més preocupant en el futur.

## 1. Introducció

La xarxa de seguiment del *Butterfly Monitoring Scheme* d'Andorra (BMSAnd) compta amb 10 estacions de mostreig, que es coordinen des d'Andorra Recerca + Innovació (anteriorment, Centre d'Estudis de la Neu i la Muntanya d'Andorra (CENMA)), amb l'assessorament del Museu de Ciències Naturals de Granollers. El Museu proporciona l'expertesa en l'anàlisi de les dades que s'obtenen al BMSAnd, que de fet s'integren amb la resta de les dades del *Catalan Butterfly Monitoring Scheme* (CBMS). D'aquesta manera s'utilitzen les eines analítiques ja disponibles en el marc d'aquest projecte i, alhora, la capacitat de difusió de la tasca realitzada a través del web del CBMS.

Els comptatges del BMSAnd es van iniciar al 2005 als itineraris d'Enclar i Sorteny, però va ser a partir del 2006 quan es van considerar de prou qualitat per al càlcul de tendències poblacionals. A partir d'aquell any, la xarxa del BMSAnd va incorporar noves estacions, concretament la de Comapedrosa (2006), Fontaneda, Pessons i Rec del Solà (2007), Vall del Riu (2013), Madriu (2015) i Bordes d'Envalira (2021). El darrer any s'ha incorporat també l'itinerari del Serrat (2022). Totes aquestes estacions es troben actualment actives.

La xarxa del BMSAnd cobreix actualment una diversitat d'ambients notable, amb un rang altitudinal comprès entre 947 m (Fontaneda) i 2275 m (Pessons). D'altra banda, set estacions tenen sèries acumulades de 10 o més anys, per la qual cosa ja és possible conèixer de forma prou robusta les tendències de moltes poblacions de papallones a nivell local, l'evolució de diferents indicadors a nivell de comunitat i, fins i tot, un indicador global de l'abundància de les papallones a nivell d'Andorra. Juntament amb les dades de caire oportunista que proporciona el portal de ciència ciutadana Ornitho, tot aquest seguit d'informació proporciona un coneixement cada cop més exhaustiu de l'estatus i la problemàtica de conservació de les espècies de papallones andorranes.

De manera més general, les dades del BMSAnd, com a part del conjunt del CBMS, també s'incorporen anualment a la base de dades europea de xarxes del BMS, l'eBMS. Aquesta xarxa pan-europea en multiplica la capacitat d'anàlisi, alhora que s'utilitza per a desenvolupar diferents indicadors, entre els quals l'**indicador europeu de papallones de zones obertes** (Van Swaay et al. 2022), que està acceptat per la Comunitat Europea com un dels pocs indicadors de l'estat de la biodiversitat a nivell continental.

El present informe fa un recull de les dades principals obtingudes fins a 2022, sintetitzades a diferents nivells: al nivell de les tendències locals de les poblacions que es troben a cadascuna de les estacions andorranes i al nivell regional de l'ambient subalpí del país. Així mateix, s'analitzen diversos paràmetres per entendre l'evolució temporal a nivell general de les comunitats de papallones monitoritzades. Es discuteixen molt breument els principals patrons que s'han trobat i també es descriuen les novetats de la darrera temporada (espècies noves aparegudes als diferents itineraris). Aquesta informació es pot ampliar i complementar gràficament a partir de la web del CBMS ([www.catalanbms.org](http://www.catalanbms.org)).

## 2. Material i mètodes

### 2.1 La metodologia BMS

La metodologia del BMS parteix de recomptes visuals d'exemplars adults de ropalòcers al llarg d'un itinerari o transsecte. El transsecte es recorre un cop per setmana (malgrat que en alguns itineraris s'ha optat per un esforç reduït, i els comptatges són quinzenals), a una velocitat constant, i solament es compten les papallones que estan a una distància de 5 m per davant i als costats de l'observador. L'itinerari es divideix en diferents seccions, cadascuna corresponent a un hàbitat particular, i en la major part dels casos té una longitud de 1,5-2 km. Els recomptes es duen a terme durant el matí, sempre que les condicions meteorològiques siguin favorables, i les dades es recullen en fitxes de camp especialment dissenyades, on s'anota per a cada espècie el nombre d'individus vistos per secció. Encara que el període oficial de recollida de dades comença l'1 de març i s'estén fins a finals de setembre (30 setmanes en total), els itineraris situats a més alçada a Andorra no s'inicien fins la primera setmana de maig, un cop ja ha desaparegut la major part de la neu. El CBMS també recull dades relatives a la vegetació existent en cada secció de cada itinerari. Un cop cada 6 anys, es fa una caracterització de les comunitats vegetals dominants al llarg de la ruta de cens, i s'estima la cobertura en cada secció. Aquesta caracterització de la vegetació es fa seguint els criteris proposats pel catàleg dels hàbitats naturals de Catalunya (una adaptació del *CORINE Biotopes Manual* elaborada per investigadors del Departament de Botànica de la Universitat de Barcelona). La informació sobre la vegetació de les seccions és bàsica per a calcular dos dels índexs que s'han utilitzat en les anàlisis que es presenten (TAO i SSI).

Actualment, a Andorra hi ha 10 itineraris que conformen la xarxa del BMSAnd-CBMS (Fig. 1). A la web del CBMS ([www.catalanbms.org](http://www.catalanbms.org)) es poden consultar les fitxes individuals d'aquests itineraris, amb informació detallada dels anys de mostreig, longitud i número de seccions, altitud, composició de les comunitats vegetals i fauna de papallones associada. La taula 1 també sintetitza part d'aquesta informació bàsica.

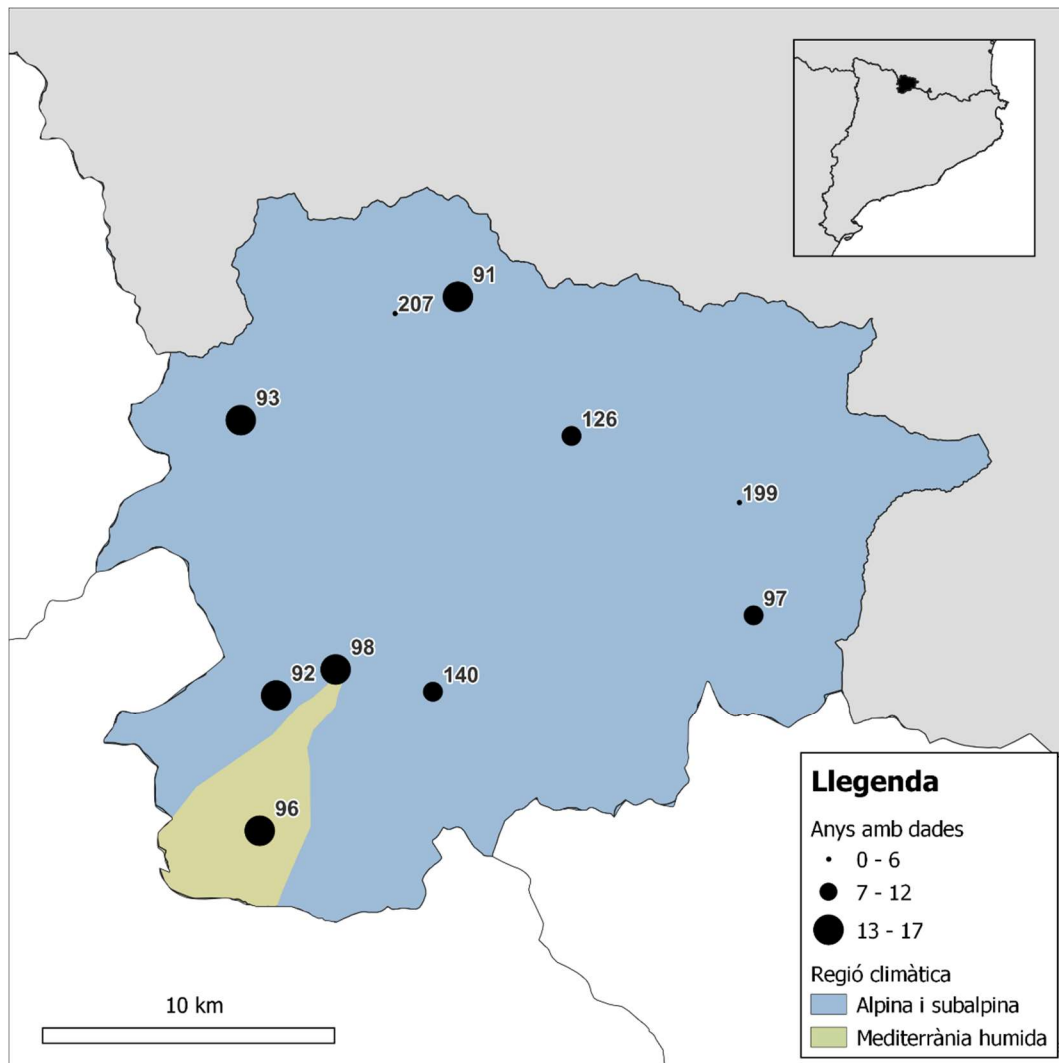


Fig. 1. Mapa d'Andorra amb la situació de les 10 estacions del BMSAnd. Vegeu la Taula 1 pel codi de les estacions.

## 2.2 Tendències poblacionals

### 2.2.1 Tendències regionals

Des de 2020, les tendències poblacionals al conjunt del CBMS es calculen amb un nou mètode denominat GAM regional (Schmucki et al. 2016). Aquest mètode consisteix en ajustar, cada temporada, un model general additiu (GAM) als comptatges setmanals d'una espècie als diferents itineraris que pertanyen a una regió climàtica concreta. D'aquesta manera, es calcula una corba fenològica única per regió i temporada que, adaptada segons l'abundància de l'espècie a cada localitat, permet estimar els comptatges de les setmanes no mostrejades. La suma dels mostreigs reals i estimats és el que proporciona l'índex anual d'abundància d'una espècie en una localitat. Aquests càlculs es duen a terme amb el paquet estadístic rbms (Schmucki et al. 2022).

La millora que suposa calcular tendències a nivell de regió climàtica es relaciona amb la forta influència que el clima exerceix tant sobre la fenologia com sobre les

dinàmiques poblacionals de les papallones (Stefanescu et al. 2003, Colom et al. 2022, Ubach et al. 2022). En el conjunt de la xarxa del CBMS s'ha considerat apropiat analitzar les dades a nivell de tres regions climàtiques, la regió alpina i subalpina, la regió mediterrània humida i la regió mediterrània xèrica, en cadascuna de les quals s'aplica un model GAM per determinar la corba fenològica regional de l'espècie en qüestió (Ubach et al. 2021). La regió climàtica a la qual pertany un itinerari s'ha establert segons un criteri tèrmic. Concretament, el número d'hores per any en què se supera una temperatura de 21°C (21DDG; segons dades proporcionades pel Servei Meteorològic de Catalunya i, en el cas d'Andorra, per les estacions FEDA de Ransol, Central Elèctrica i Engolasters): regió alpina i subalpina ( $\leq 0-150$  DDG), regió mediterrània humida (entre 150-400 DDG), regió mediterrània àrida ( $\geq 400$  DDG). Aquestes regions es corresponen amb força exactitud a les regions bioclimàtiques definides per Metzguer et al. (2013), àmpliament utilitzades en estudis de modelització ecològica. Es considera que les poblacions d'una espècie tenen la mateixa corba de vol en el conjunt d'estacions del CBMS d'una certa regió climàtica. Totes les estacions andorranes pertanyen a la regió alpina i subalpina, amb l'excepció de Fontaneda, que pertany a la regió mediterrània humida.

### 2.2.2 Indicador global de l'abundància de les papallones andorranes

Per primer cop, enguany s'ha calculat un indicador basat en les dades poblacionals de les 42 espècies més comunes d'Andorra, que dóna una idea de com varia anualment la quantitat de papallones al país i que hem denominat 'indicador global de l'abundància de les papallones andorranes'.

S'ha utilitzat el paquet estadístic rbms (Schmucki et al. 2022), que té un mòdul dissenyat per calcular indicadors multiespecífics a partir de les dades de seguiment.

### 2.2.3 Tendències locals

Per a l'estudi de les tendències locals de cada espècie hem utilitzat un model lineal simple que relaciona l'abundància relativa anual d'una espècie en una localitat amb els anys. Els índexs d'abundància es calculen a partir de la suma dels comptatges setmanals a l'itinerari, estimats mitjançant el model GAM regional descrit més amunt. Les tendències de les poblacions s'han calculat amb models lineals simples. Les diferents possibilitats en les sèries temporals que genera la combinació 'espècies\*localitat' són les següents:

- Si l'itinerari no arriba als 8 anys: sèrie temporal insuficient. En el cas d'aquest informe s'ha incorporat la categoria *Presència* per a les espècies que apareixen en itineraris amb sèries temporals insuficients
- Si arriba als 8 anys però l'espècie apareix en menys del 50% dels anys: *Ocasional*
- Si l'espècie apareix en més del 50% dels anys es realitza un càlcul de la tendència, a la qual s'assignen les categories *Increment*, *Regressió* o *Estable* segons el pendent de la relació lineal amb els anys (significativa en els casos d'*Increment* i *Regressió*, no significativa en els casos de *Estable*).



- Si una espècie que era present i no ocasional durant almenys 4 anys seguits en una localitat, ha deixat d'aparèixer durant almenys 4 anys seguits: *Extingida*.
- Si l'espècie reapareix després d'haver estat extingida: l'espècie es considerarà *Ocasional* fins que no compleixi de nou 4 anys seguits d'aparició a l'itinerari; aleshores es calcularà una tendència incloent aquestes dades noves.

Les tendències locals es poden consultar a la web del CBMS, a l'apartat de Resultats 'espècie per itinerari'. Allà es pot seleccionar la combinació d'una espècie i itinerari concrets i veure gràficament la tendència local comparada amb la tendència regional.

### 2.3 Tendència de les comunitats de papallones

Per entendre l'evolució temporal de les comunitats de papallones de les diferents estacions monitoritzades, s'han calculat les tendències de diferents paràmetres. En primer lloc, s'han analitzat dos descriptius bàsics, **l'abundància de les poblacions** i la **riquesa específica**. L'abundància anual s'ha calculat com el número d'individus detectats de totes les espècies dividit pel número de visites realitzades aquell any. La riquesa anual correspon al número d'espècies detectades aquella temporada. Les tendències d'aquests dos paràmetres al llarg del temps s'han analitzat a partir de regressions lineals simples.

Aquesta anàlisi s'ha complementat amb una altra sobre els canvis que han experimentat diversos indicadors ecològics de les comunitats. Aquests indicadors de comunitat integren la informació relativa a les espècies presents i a la seva abundància relativa, i com canvien al llarg dels anys.

S'ha treballat amb quatre indicadors ecològics calculats per a cada espècie, dos dels quals reflecteixen el nínxol climàtic i dos les preferències d'hàbitat (Stefanescu 2020, Ubach et al. 2021):

- Species Temperature Index (STI): mitjana de la temperatura mitjana anual que experimenta una espècie en el conjunt de la seva distribució.

- Precipitation Temperature Index (SPI): mitjana de la precipitació total anual que experimenta una espècie en el conjunt de la seva distribució.

- Índex tancat-obert (TAO): determina la preferència d'una espècie al llarg d'un gradient que va des d'ambients tancats (forestals) a ambients oberts (prats i erms). L'índex pren valors entre -1 (per a una espècie estrictament forestal) a +1 (per a una espècie totalment lligada a ambients oberts).

- Índex d'especialització (SSI): calcula el grau d'especialització d'una espècie en quant l'ús de diferents tipus d'hàbitat en funció de la distribució de la densitat dels adults en les seccions dels itineraris del CBMS, prèviament assignades a 20 categories d'hàbitat. L'índex pot anar des de zero (per a una espècie totalment generalista que no té cap tipus de preferència) fins a valors positius no acotats (encara que amb les dades del CBMS no s'arriba mai a un valor de 4 per a les més especialistes d'un tipus d'hàbitat).

Aquests quatre índexs s'han utilitzat per derivar els corresponents indicadors a nivell de comunitat. L'índex de comunitat en una localitat i any concret es calcula com la suma dels índexs específics multiplicats per l'índex d'abundància de l'espècie, dividida per la suma de totes les abundàncies.

Com s'ha fet amb l'abundància i la riquesa, les tendències dels indicadors de comunitat s'han explorat a partir d'una model lineal simple, amb els anys com a predictor.

## 3. Resultats i discussió

### 3.1. Les papallones a la xarxa BMSAnd

#### 3.1.1 Dades generals a les estacions del BMSAnd

Les 10 estacions del BMSAnd actives fins a 2022, juntament amb diferents descriptors i dades bàsiques per copsar la diversitat i abundància de les comunitats de papallones, es detallen a la Taula 1. Fins a l'actualitat s'han detectat 143 espècies, que suposen un 95% de la fauna andorrana (Dantart & Jubany 2012).

Amb 98 espècies, Madriu apareix com l'estació més diversa del BMSAnd, seguida de prop per Fontaneda, amb 96 espècies, i Enclar, amb 95 espècies. Les altres estacions ben mostrejades, Sorteny, Vall del Riu, Comapedrosa i Pessons, ja tenen diversitats clarament més baixes, de 84, 81, 77 i 70 espècies, respectivament. La riquesa de Madriu és destacable si tenim en compte que aquesta estació té una sèrie temporal de 8 anys, molt més curta que en el cas de les altres estacions esmentades. Aquests valors reflecteixen en bona part el patró unimodal de riquesa al gradient altitudinal, amb un màxim situat al voltant dels 1200-1500 m als Pirineus catalans, i una ràpida davallada cap a altituds més elevades (Stefanescu et al. 2011). En aquest sentit, com ja s'ha comentat en d'altres ocasions, és remarcable la riquesa a Sorteny, on malgrat una altitud ja propera als 2000 m, hi apareix una comunitat de papallones amb més de 80 espècies que inclou, a més, elements interessants des del punt de vista de la conservació (p. ex. *Parnassius mnemosyne*, *Aricia nicias*, entre d'altres). La presència d'hàbitats d'interès per a les papallones ben conservats (diferents tipus de prats i zones humides) és clau per explicar aquesta riquesa inusual.

Els nous itineraris de les bordes d'Envalira i El Serrat encara no tenen una perspectiva temporal suficient per poder avaluar de forma completa les respectives comunitats de papallones. Ara bé, en el cas de les bordes d'Envalira destaca per sobre de tot la presència de l'única població andorrana de la papallona més rara a nivell de la península Ibèrica, *Lycaena helle*. Aquest sol fet fa que aquest itinerari sigui extremadament valuós i prioritari a la xarxa BMSAnd.

Finalment, és interessant remarcar que únicament Sorteny i Comapedrosa es troben en espais naturals protegits, la qual cosa pot suposar un risc d'amenaça per a les poblacions de papallones de les altres localitats sense aquesta categoria de protecció. Això és especialment preocupant en el cas de *Lycaena helle*, però en major o menor grau pot afectar moltes altres espècies andorranes, algunes de les quals rares en el context del país.

**Taula 1.** Itineraris de la xarxa BMSAnd fins a 2022. EP: Espai Protegit. NO\*: zones amb diferents categories de protecció no aplicables a les papallones diürnes. Altitud i longitud de l'itinerari (Long) en metres. N° spp, número total d'espècies detectades a l'itinerari.

<b>Codi CBMS</b>	<b>Itinerari</b>	<b>Altitud</b>	<b>Anys</b>	<b>Seccions</b>	<b>Long</b>	<b>N°spp</b>	<b>EP</b>
<b>CBMS-91</b>	Sorteny	1946	17	8	970	84	SI
<b>CBMS-92</b>	Enclar	1208	17	7	1559	95	NO*
<b>CBMS-93</b>	Comapedrosa	1782	17	7	1782	77	SI
<b>CBMS-96</b>	Fontaneda	947	16	8	1311	96	NO
<b>CBMS-97</b>	Pessons	2275	8	6	2208	70	NO
<b>CBMS-98</b>	Rec del Solà	1103	16	7	1322	64	NO
<b>CBMS-126</b>	Vall del Riu	1845	10	10	859	81	NO
<b>CBMS-140</b>	Madriu	1362	8	11	817	98	NO*
<b>CBMS-199</b>	Les Bordes d'Envalira	1935	2	6	649	53	NO
<b>CBMS-207</b>	Serrat	1535	1	5	358	57	NO

### 3.1.2 Noves espècies trobades l'any 2022

A les diferents estacions de seguiment aquest darrer any han aparegut algunes espècies que encara no hi havien estat detectades. Són les següents:

<b>Espècie</b>	<b>Itinerari</b>
<i>Melitaea deione</i>	92
<i>Aricia nicias</i>	93
<i>Glaucopsyche alexis</i>	93
<i>Lampides boeticus</i>	93
<i>Pyronia tithonus</i>	93
<i>Celastrina argiolus</i>	97
<i>Fabriciana niobe</i>	97
<i>Aglais io</i>	97
<i>Melitaea celadussa</i>	98
<i>Thymelicus action</i>	126
<i>Pyrgus armoricanus</i>	140
<i>Plebejus argus</i>	140
<i>Leptidea reali</i>	140
<i>Thymelicus sylvestris</i>	199
<i>Aricia agestis</i>	199
<i>Callophrys rubi</i>	199
<i>Lampides boeticus</i>	199
<i>Lycaena hippothoe</i>	199
<i>Argynnis paphia</i>	199
<i>Melitaea didyma</i>	199
<i>Papilio machaon</i>	199

<i>Aporia crataegi</i>	199
<i>Pontia daplidice</i>	199
<i>Pieris napi</i>	199
<i>Erebia epiphron</i>	199
<i>Erebia euryale</i>	199
<i>Erebia triarius</i>	199
<i>Melanargia lachesis</i>	199

Moltes d'aquestes espècies són relativament comunes a Andorra, i la seva nova aparició a les estacions simplement s'explica per un efecte de major pressió de mostreig. Cal destacar, però, l'aparició d'una espècie que es troben a la Llista d'espècies amenaçades a Andorra, segons l'actualització feta molt recentment per Ubach et al. (2022). Es tracta d'*Aricia nicias*, que enguany va sortir als mostreigs de Comapedrosa.

La moreneta gris, *Aricia nicias*, es considera una espècie en perill a Andorra, on té una població ben establerta i monitoritzada a la Vall de Sorteny. Recentment també s'ha detectat al Circ de Pessons i, l'agost de 2022, un sol exemplar a l'itinerari de Comapedrosa. Es tracta d'una papallona pròpia dels ambients humits de l'alta muntanya, sobretot torrenteres amb vegetació megafòrbica. La seva mobilitat és molt limitada, per la qual cosa aquest exemplar identificat a Comapedrosa és indicador de la presència molt probable d'una població propera, que caldria localitzar com a part del pla de conservació de l'espècie.

### 3.1.3 El Serrat, el 10è itinerari per al BMSAnd

Aquesta darrera temporada s'ha incorporat l'estació de El Serrat a la xarxa del BMSAnd. L'itinerari mostreja un seguit de prats de dall i retalls de bosc caducifoli, en una zona situada al voltant dels 1500 m d'altitud.

Els resultats del primer any creiem que cal mirar-los amb una visió crítica, perquè hi ha anotades algunes espècies que és poc o gens probable que hi apareguin. En aquest apartat es comenten les espècies que caldria revisar i, si s'escau, corregir de cara a futurs mostreigs. Recomanem que futures observacions d'aquestes espècies vagin acompanyades de fotografies que permetin confirmar que són correctes.

- *Erebia gorgone*: la muntanyesa pirinenca ha estat detectada com a l'espècie de muntanyesa més abundant a l'itinerari. Gairebé segur que es tracta d'un error, perquè aquesta muntanyesa és una de les que ocupa un rang altitudinal més elevat, essent molt rara per sota dels 2000 m.

- *Erebia cassioides*: més comuna que l'espècie anterior, però igualment típica de l'estatge alpi i molt rarament localitzada per sota dels 1800 m. És, doncs, molt possible que les identificacions hagin estat confusions amb una altra muntanyesa.

- *Aphantopus hyperantus*: constituïria la primera presència de l'espècie a la xarxa del BMSAnd. A Andorra, la papallona d'ullets ha estat citada en molt comptades ocasions entre Llorç i Sorteny. Per tant, l'itinerari de El Serrat entra dins de la

seva àrea potencial al país. Malgrat això, es tractaria d'una presència molt interessant en el context andorrà, que caldrà confirmar.

- *Eumedonia eumedon*: la moreneta torrentera apareix com una espècie força abundant en aquest itinerari. Es tracta d'una especialista d'hàbitats molt humits, generalment escassa i molt local. La inusual abundància amb què ha estat detectada suggereix que podria tractar-se d'un error d'identificació. En tot cas, caldria confirmar la identificació en futurs mostreigs.

- *Polyommatus thersites*: la blaveta de la trepadella és una espècie rara a Andorra, que dins la xarxa del BMSAnd només ha estat citada fins ara a Madriu. És típica d'ambients més aviat termòfils i calcaris, on hi creixi la trepadella, única planta nutrícia. A causa de la facilitat amb què es pot confondre amb altres blavetes, especialment la blaveta de l'astràgal, caldria confirmar futures observacions amb fotografies dels exemplars.

- *Pontia callidice*: malgrat que la pòntia dels cims no és una papallona rara als Pirineus, la seva ecologia fa molt improbable la presència en aquest itinerari. En efecte, aquesta pòntia apareix gairebé sempre a altituds per sobre dels 2000 m, sobretot al llarg de carenes i cims, on els mascles patrullen fent *hill-topping*. Molt ocasionalment alguns exemplars baixen a alçades inferiors als 1800 m, per la qual cosa no es pot descartar que l'exemplar detectat a El Serrat pertanyés efectivament a aquesta espècie.

- *Satyrus ferula*: el sàtir gran no ha estat mai citat a Andorra. Es pot confondre molt fàcilment amb el sàtir petit, que també va aparèixer als comptatges. Creiem que s'ha de tractar d'una confusió i que caldria considerar-lo com a tal, mentre no es pugui confirmar a partir de fotografies.

## 3.2. Tendències poblacionals

### 3.2.1 Tendències regionals

La figura 2 mostra la tendència regional de les 42 espècies andorranes que tenen prou dades per al càlcul de la tendència a la regió alpina-subalpina. Únicament en 14 espècies (un 33%) s'han detectat tendències significatives, amb 5 declivis, 4 increments i 5 espècies estables. No obstant, el signe del canvi poblacional enregistrat al llarg del període complementa la informació anterior i ens alerta que, en conjunt, predominen les espècies amb davallades. De fet, 13 espècies (un 31%) mostren signes positius, mentre que 29 espècies, més del doble (un 69%), mostren signes negatius. Per tant, a nivell regional andorrà, es pot afirmar que les poblacions de les papallones dels ambients subalpins majoritàriament estan minvant. Fins a data d'avui, aquestes davallades són significatives per a un nombre baix d'espècies, però creiem que si s'augmentés la mostra (el número d'estacions i la sèrie temporal) aquesta xifra augmentaria substancialment.

Cal destacar també que la relació de tendències amb signes positius i negatius és pràcticament la mateixa que quan es calcula per a 124 espècies amb dades de tota la xarxa CBMS (72% de signes negatius vs. 28% de signes positius). Per tant, el subconjunt de la fauna andorrana es comporta de forma molt similar al conjunt de la fauna catalana.

## Tendència espècies Andorra

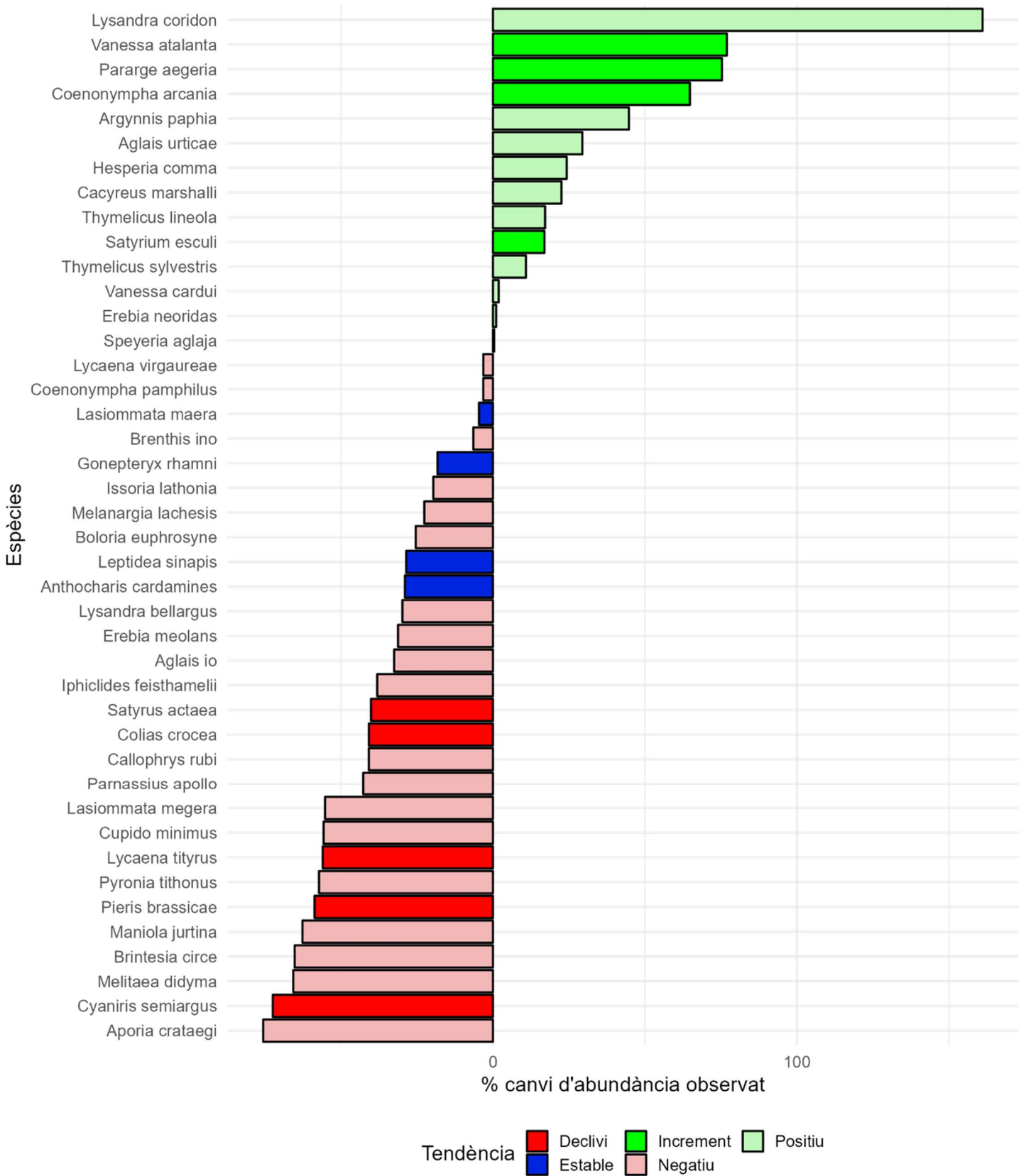


Fig. 2. Tendències poblacionals de les 42 espècies de papallones més comunes a la xarxa BMSAnd.

### 3.2.2 Indicador global de l'abundància de les papallones andorranes

En aquest informe s'ha calculat, per primer cop, un indicador de l'evolució de l'abundància de les espècies més comunes d'Andorra. Utilitzant les dades de les mateixes 42 espècies considerades a l'apartat anterior, hem generat l'indicador que es mostra a la figura 3.

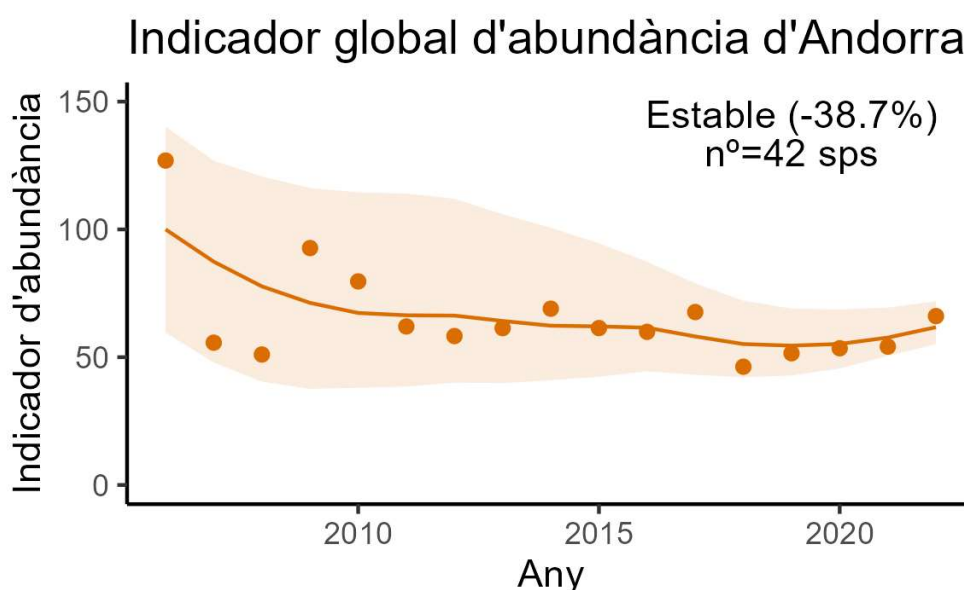


Fig. 3. Indicador global de l'abundància de les 42 espècies de papallones més comunes al conjunt de la xarxa del BMSAnd.

Considerant el grau d'incertesa al voltant de les estimacions anuals d'abundància, la tendència de l'indicador es considera estable. Tot i així, el valor del darrer any de la sèrie és un 38,7% menor que el del primer any. Aquesta aparent davallada és coherent amb el predomini d'espècies amb tendències amb signes negatius, tal com s'ha esmentat anteriorment.

### 3.2.3 Tendències locals

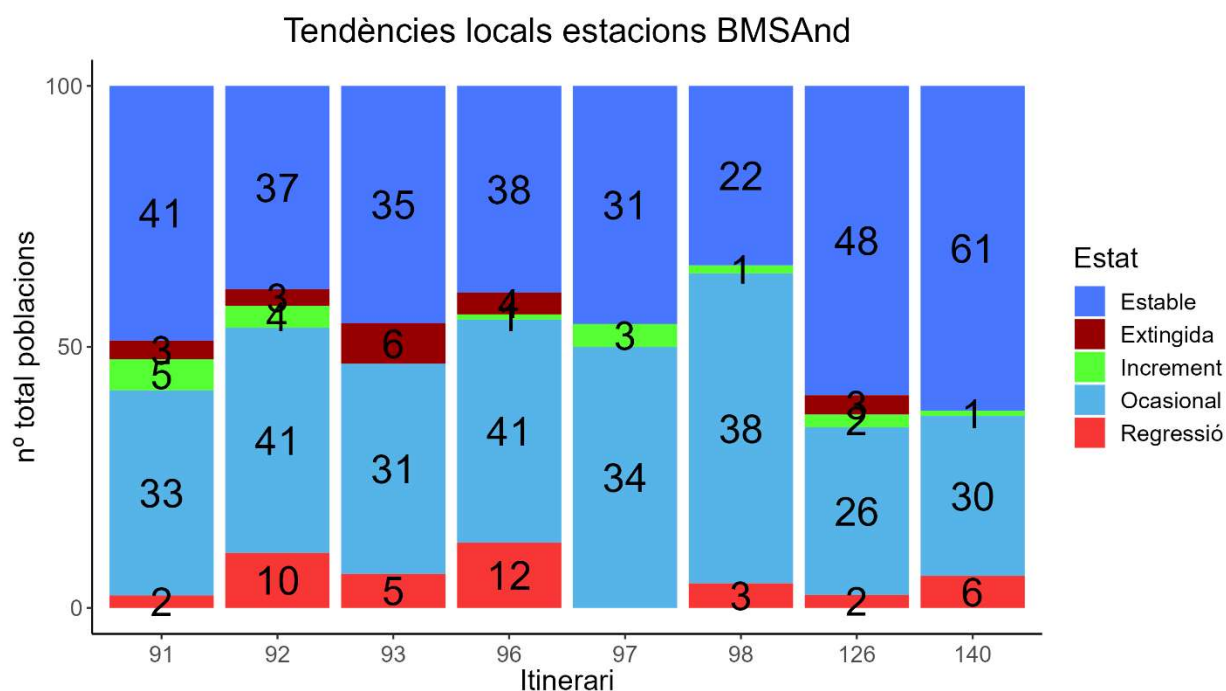
Les tendències que s'han enregistrat a les poblacions dels ropalòcers en cadascuna de les estacions del BMSAnd es detallen a la taula 2 i es resumeixen a la figura 4. Aquestes tendències locals s'han pogut calcular per a 8 de les 10 estacions del BMSAnd. Enguany s'han calculat per primer cop per als itineraris de



Pessons (els comptatges en el qual es van reprendre ja fa 4 anys) i de Madriu (que ha complert 8 anys de seguiment). A les Bordes d'Envalira i a El Serrat el seguiment és encara massa curt per poder calcular tendències poblacionals.

En cada localitat monitoritzada, la major part de les espècies es mantenen o bé estables o bé es detecten de forma ocasional. Les espècies amb poblacions sedentàries i tendències positives són minoria, i representen només el 2,6% del total. Per contra, les que tenen tendències negatives (tant regressions com extincions locals) sumen gairebé un 8%. Per tant, a aquesta escala local també es detecta un predomini de les davallades comparativament als augments, tal com passa a nivell del conjunt de la xarxa CBMS (Colom et al. 2022).

És interessant remarcar que l'única estació on no s'han detectat ni davallades ni extincions, i en canvi sí que s'han detectat uns pocs augments, és Pessons, la situada a més altitud de tota la xarxa CBMS. Encara que és prematur treure conclusions, suggerim que aquest fet es podria relacionar amb un efecte positiu de l'escalfament global, que permet que espècies de zones més baixes puguin colonitzar majors altituds gràcies a un clima menys hostil i limitant. Exemples de noves incorporacions com a resultat de l'inici d'aquest procés de dispersió i eventual colonització són *Pararge aegeria*, *Celastrina argiolus*, *Maniola jurtina* o *Aglais io*, totes elles papallones molt generalistes i comunes per sota de l'estatge alpí.



**Fig. 4.** Tendències locals calculades a les estacions del BMSAnd amb almenys sèries temporals de 8 anys.

Taula 2. Espècies detectades en el seguiment BMSAnd. S'inclou la tendència local que l'espècie ha seguit a cada itinerari a partir de les categories descrites a l'apartat 2.2.3.

Nom català	Nom científic	91	92	93	96	97	98	126	140	199	207
Paó de dia	Aglais io	Ocasional	Estable	Ocasional	Regressió	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable		
Papallona de les ortigues	Aglais urticae	Estable	Estable	Regressió	Estable	Estable	Regressió	Estable	Estable	Presència	Presència
Aurora	Anthocharis cardamines	Estable	Regressió	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència
Aurora groga	Anthocharis euphenoides		Regressió		Estable		Ocasional				
Tornassolada petita	Apatura ilia				Ocasional				Ocasional		
Tornassolada gran	Apatura iris		Ocasional						Ocasional		Presència
Blanca de l'arç	Aporia crataegi	Estable	Regressió	Estable	Estable		Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència
Teranyina	Araschnia levana	Ocasional									
Fals faune	Arethusana arethusa				Ocasional						
Pandora	Argynnis pandora		Ocasional		Ocasional				Estable		
Argentada comuna	Argynnis paphia	Ocasional	Estable	Estable	Regressió	Ocasional		Ocasional	Estable	Presència	Presència
Moreneta septentrional	Aricia agestis	Estable	Ocasional	Extintida	Ocasional	Estable	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Presència	
Moreneta de muntanya	Aricia montensis					Ocasional		Estable			
Moreneta ibèrica	Aricia morronensis							Estable			
Moreneta grisa	Aricia nicias	Estable		Ocasional							
Donzella violeta	Boloria dia		Estable		Estable			Ocasional	Ocasional		
Donzella de la bistorta	Boloria eunomia	Increment						Estable		Presència	Presència
Donzella rogenca	Boloria euphrosyne	Estable	Regressió	Regressió	Ocasional	Estable		Estable	Estable	Presència	Presència
Donzella alpina	Boloria pales	Estable		Ocasional		Ocasional					
Donzella bruna	Boloria selene	Regressió	Ocasional	Ocasional		Estable		Ocasional	Ocasional	Presència	
Perlada de l'esbarzer	Brenthis daphne		Extintida						Ocasional		
Perlada europea	Brenthis ino	Estable	Ocasional			Ocasional		Estable	Estable	Presència	
Bruixa	Brintesia circe		Estable		Regressió		Regressió		Ocasional		
Barrinadora del gerani	Cacyreus marshalli		Ocasional		Ocasional		Estable				
Verdeta d'ull blanc	Callophrys rubi	Estable	Ocasional	Regressió	Ocasional	Estable		Estable	Estable	Presència	
Capgròs comú	Carcharodus alceae	Ocasional	Ocasional		Estable		Estable	Ocasional	Ocasional		
Capgròs fosc	Carcharodus floccifera	Ocasional	Ocasional		Ocasional						
Capgròs pàl·lid	Carcharodus lavatherae	Ocasional									
Blaveta de l'heura	Celastrina argiolus	Ocasional		Ocasional	Estable	Ocasional	Estable		Ocasional		
Bruixa petita	Chazara briseis							Extintida			
Lleonada de matollar	Coenonympha arcania	Increment	Increment	Estable	Estable		Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència
Lleonada de garriga	Coenonympha dorus		Ocasional		Estable						
Lleonada de muntanya	Coenonympha glycerion									Presència	
Lleonada comuna	Coenonympha pamphilus	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Estable		Ocasional	Estable	Presència	Presència
Safranera pàl·lida	Colias alfajariensis		Ocasional	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Regressió	Ocasional		
Safranera de l'alfals	Colias crocea	Estable	Estable	Estable	Regressió	Estable	Regressió	Estable	Estable	Presència	Presència
Safranera alpina	Colias phicomone	Ocasional				Estable					

<b>Cuetes del melgó</b>	Cupido alcetas		Estable		Ocasional		Ocasional	Ocasional		Ocasional		Presència
<b>Cupido menut</b>	Cupido minimus		Ocasional	Extingida	Ocasional	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Cobalt</b>	Cyaniris semiargus	Estable	Ocasional	Extingida		Estable		Estable	Regressió	Presència		
<b>Muntanyesa grisa</b>	Erebia cassioides	Extingida		Ocasional		Estable		Ocasional	Ocasional			?
<b>Muntanyesa petita</b>	Erebia epiphron	Estable				Estable		Ocasional		Presència		
<b>Muntanyesa fistonada</b>	Erebia euryale	Estable				Estable				Presència		Presència
<b>Muntanyesa pirinenca</b>	Erebia gorgone	Ocasional				Ocasional						?
<b>Muntanyesa negra</b>	Erebia lefebvrei	Ocasional						Estable				
<b>Muntanyesa comuna</b>	Erebia meolans	Estable	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Estable	Estable			Presència
<b>Muntanyesa tardana</b>	Erebia neoridas	Estable	Regressió	Regressió	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable			Presència
<b>Muntanyesa de mollera</b>	Erebia oeme	Ocasional				Ocasional		Estable		Presència		Presència
<b>Muntanyesa de la terna</b>	Erebia triarius	Extingida	Ocasional	Extingida		Estable		Extingida	Estable	Presència		
<b>Fúria</b>	Erynnis tages	Extingida	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Ocasional		Estable	Estable	Presència		
<b>Marbrada alpina</b>	Euchloe simplonia	Ocasional		Ocasional		Ocasional				Presència		
<b>Moreneta torrentera</b>	Eumedonia eumedon	Estable						Ocasional		Presència		Presència
<b>Argentada de punts vermells</b>	Fabriciana adippe	Ocasional	Estable	Ocasional	Ocasional	Ocasional		Ocasional	Estable			Presència
<b>Níobe</b>	Fabriciana niobe					Ocasional						Presència
<b>Morada</b>	Favonius quercus		Estable		Estable		Ocasional		Ocasional			
<b>Turquesa europea</b>	Glaucopteryx alexis			Ocasional								
<b>Cleòpatra</b>	Gonepteryx cleopatra	Ocasional	Estable	Ocasional	Estable		Ocasional	Ocasional	Estable			
<b>Llimonera</b>	Gonepteryx rhamni	Increment	Estable	Estable	Regressió	Estable	Estable	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Papallona de la prímula</b>	Hamearis lucina	Ocasional						Ocasional	Ocasional			
<b>Dard de taques blanques</b>	Hesperia comma	Estable	Extingida	Estable	Ocasional	Estable		Estable	Estable			Presència
<b>Faune ziga-zaga</b>	Hipparchia fidia					Estable						
<b>Faune petit</b>	Hipparchia hermione		Ocasional	Extingida	Extingida			Estable	Ocasional			
<b>Faune lleonat</b>	Hipparchia semele		Ocasional		Ocasional							
<b>Faune bru</b>	Hipparchia statilinus		Ocasional		Estable		Ocasional					
<b>Bruna de muntanya</b>	Hyponephele lycaon				Ocasional							
<b>Reina zeburada</b>	Iphiclidus feisthamelii	Ocasional	Estable	Ocasional	Regressió		Estable		Estable			
<b>Mirallets</b>	Issoria lathonia	Estable	Estable	Estable	Regressió	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Morada del freixe</b>	Laeosopis roboris		Estable		Ocasional		Estable					
<b>Blaveta dels pèsols</b>	Lampides boeticus		Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Presència		
<b>Margenera gran</b>	Lasiommata maera	Increment	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable			Presència
<b>Margenera comuna</b>	Lasiommata megera	Estable	Regressió	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable			Presència
<b>Angelet de muntanya</b>	Leptidea reali						Ocasional		Ocasional			
<b>Angelet comú</b>	Leptidea sinapis	Estable	Estable	Estable	Estable	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable	Presència		
<b>Blaveta estriada</b>	Leptotes pirithous	Ocasional				Ocasional						Ocasional
<b>Blaveta estriada</b>	Leptotes pirithous			Ocasional								
<b>Papallona del lledoner</b>	Libythea celtis		Estable	Ocasional	Regressió		Ocasional					
<b>Nimfa de bosc</b>	Limenitis camilla		Estable						Estable			
<b>Nimfa mediterrània</b>	Limenitis reducta		Increment	Ocasional	Extingida		Ocasional		Estable			

<b>Coure tornassol</b>	Lycaena alciphron	Ocasional	Ocasional	Estable		Ocasional	Ocasional	Estable	Estable			
<b>Coure violeta</b>	Lycaena helle											Presència
<b>Coure de mollera</b>	Lycaena hippothoe	Estable		Ocasional				Ocasional	Ocasional	Presència		
<b>Coure comú</b>	Lycaena phlaeas	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional	Estable			
<b>Coure fosc</b>	Lycaena tityrus	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional			Ocasional		Regressió		Presència
<b>Coure roent</b>	Lycaena virgaureae	Estable	Estable	Estable		Estable		Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Blaveta lluent</b>	Lysandra bellargus	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Regressió			Presència
<b>Griseta de muntanya</b>	Lysandra coridon	Estable	Estable	Estable	Estable	Increment	Estable	Increment	Estable	Presència		Presència
<b>Bruna de prat</b>	Maniola jurtina	Ocasional	Estable	Estable	Estable	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable			Presència
<b>Escac ibèric</b>	Melanargia lachesis	Ocasional	Estable	Estable	Regressió			Estable	Estable	Increment	Presència	Presència
<b>Escac de muntanya</b>	Melanargia russiae		Ocasional									
<b>Damer boscà</b>	Melitaea celadussa		Ocasional	Ocasional	Ocasional			Ocasional	Estable	Ocasional		
<b>Damer puntejat</b>	Melitaea cinxia	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable	Increment		Regressió	Estable	Presència		
<b>Damer dels conillets</b>	Melitaea deione		Ocasional		Ocasional			Ocasional	Estable			
<b>Damer de la valeriana</b>	Melitaea diamina		Ocasional	Ocasional		Ocasional	Ocasional	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Damer roig</b>	Melitaea didyma	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Ocasional		Estable	Ocasional	Presència		Presència
<b>Damer de prat</b>	Melitaea parthenoides		Ocasional		Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable	Presència		
<b>Damer de la centàurea</b>	Melitaea phoebe	Ocasional	Extintida		Ocasional			Ocasional	Estable	Estable	Presència	
<b>Damer de la blenera</b>	Melitaea trivia				Ocasional							
<b>Vellutada del salze</b>	Nymphalis antiopa	Estable	Regressió	Estable	Ocasional	Ocasional	Ocasional			Regressió		
<b>Nimfa dorment</b>	Nymphalis polychloros	Ocasional	Regressió	Ocasional	Regressió			Ocasional		Estable		
<b>Dard ros</b>	Ochlodes sylvanus	Ocasional	Estable	Ocasional	Ocasional				Ocasional	Estable	Presència	Presència
<b>Papallona reina</b>	Papilio machaon	Ocasional	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Presència		Presència
<b>Bruna de bosc</b>	Pararge aegeria		Increment	Estable	Estable	Ocasional	Increment		Estable	Presència		Presència
<b>Apol·lo</b>	Parnassius apollo	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable	Estable			Presència
<b>Mnemòsine</b>	Parnassius mnemosyne	Estable							Ocasional	Presència		
<b>Formiguera gran</b>	Phengaris arion	Ocasional	Ocasional	Ocasional								
<b>Blanca de la col</b>	Pieris brassicae	Estable	Estable	Estable	Regressió	Estable	Estable	Estable	Regressió			Presència
<b>Blanqueta de mitja lluna</b>	Pieris manni				Ocasional							
<b>Blanqueta perfumada</b>	Pieris napi	Estable	Estable	Estable	Estable		Ocasional	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Blanqueta de la col</b>	Pieris rapae	Estable	Regressió	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Blavet argiu</b>	Plebejus argus		Ocasional		Estable				Ocasional			
<b>Blavet de muntanya</b>	Plebejus idas	Estable		Ocasional		Estable		Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Papallona de la c blanca</b>	Polygonia c-album	Ocasional	Estable	Estable	Estable		Estable	Ocasional				Presència
<b>Blaveta de la garlanda</b>	Polyommatus amandus	Regressió	Ocasional	Ocasional				Ocasional	Regressió	Presència		Presència
<b>Blaveta de la vulnerària</b>	Polyommatus dorylas	Ocasional	Ocasional	Ocasional			Ocasional	Estable	Ocasional	Presència		Presència
<b>Blaveta alpina</b>	Polyommatus eros	Ocasional					Ocasional					Presència
<b>Blaveta de l'astràgal</b>	Polyommatus escheri					Extintida		Estable	Ocasional			
<b>Blaveta comuna</b>	Polyommatus icarus	Estable	Estable	Estable	Estable	Increment	Estable	Estable	Estable	Presència		Presència
<b>Blaveta de la trepadella</b>	Polyommatus thersites								Estable			?
<b>Pòntia comuna</b>	Pontia callidice						Ocasional					?

<b>Pòntia dels cims</b>	Pontia daplidice	Ocasional	Ocasional	Extingida	Regressió	Estable	Ocasional	Ocasional	Estable	Presència	Presència
<b>Blaveta de la farigola</b>	Pseudophilotes panoptes				Increment						
<b>Merlet major</b>	Pyrgus alveus				Ocasional	Ocasional			Ocasional		
<b>Merlet ruderal</b>	Pyrgus armoricanus								Ocasional		
<b>Merlet alpi</b>	Pyrgus cacaliae					Ocasional					
<b>Merlet reial</b>	Pyrgus carthami								Ocasional		
<b>Merlet rogenic</b>	Pyrgus cirsi				Ocasional				Estable		
<b>Merlet comú</b>	Pyrgus malvoides	Ocasional	Ocasional	Ocasional	Estable	Ocasional			Extingida	Estable	
<b>Merlet olivaci</b>	Pyrgus serratulae	Ocasional				Estable			Ocasional	Estable	
<b>Saltabardisses europea</b>	Pyronia tithonus		Estable	Ocasional	Estable		Estable				
<b>Marroneta de l'aranyoner</b>	Satyrium acaciae		Ocasional		Ocasional		Ocasional		Estable		
<b>Marroneta de l'alzina</b>	Satyrium esculi		Estable		Estable		Estable		Ocasional		
<b>Marroneta del roure</b>	Satyrium ilicis				Ocasional						
<b>Marroneta de taca blava</b>	Satyrium spini				Ocasional			Ocasional			
<b>Sàtir petit</b>	Satyris actaea	Estable	Regressió	Regressió	Estable		Ocasional	Estable	Estable		Presència
<b>Argentada de muntanya</b>	Speyeria aglaja	Estable	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional	Estable	Estable	Presència	Presència
<b>Murri de la pimpinella</b>	Spialia sertorius		Ocasional	Ocasional	Ocasional		Ocasional	Ocasional	Estable		
<b>Tecla</b>	Thecla betulae				Ocasional				Ocasional		
<b>Daurat dosc</b>	Thymelicus acteon		Ocasional		Ocasional		Ocasional	Ocasional			
<b>Daurat de punta negra</b>	Thymelicus lineola	Increment	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Ocasional	Increment	Estable	Presència	Presència
<b>Daurat de punta taronja</b>	Thymelicus sylvestris	Estable	Estable	Estable	Estable	Ocasional		Estable	Estable	Presència	Presència
<b>Atalanta</b>	Vanessa atalanta	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Ocasional	Estable	Presència	
<b>Migradora dels cards</b>	Vanessa cardui	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Estable	Presència	Presència
<b>Arlequí</b>	Zerynthia rumina				Extingida						

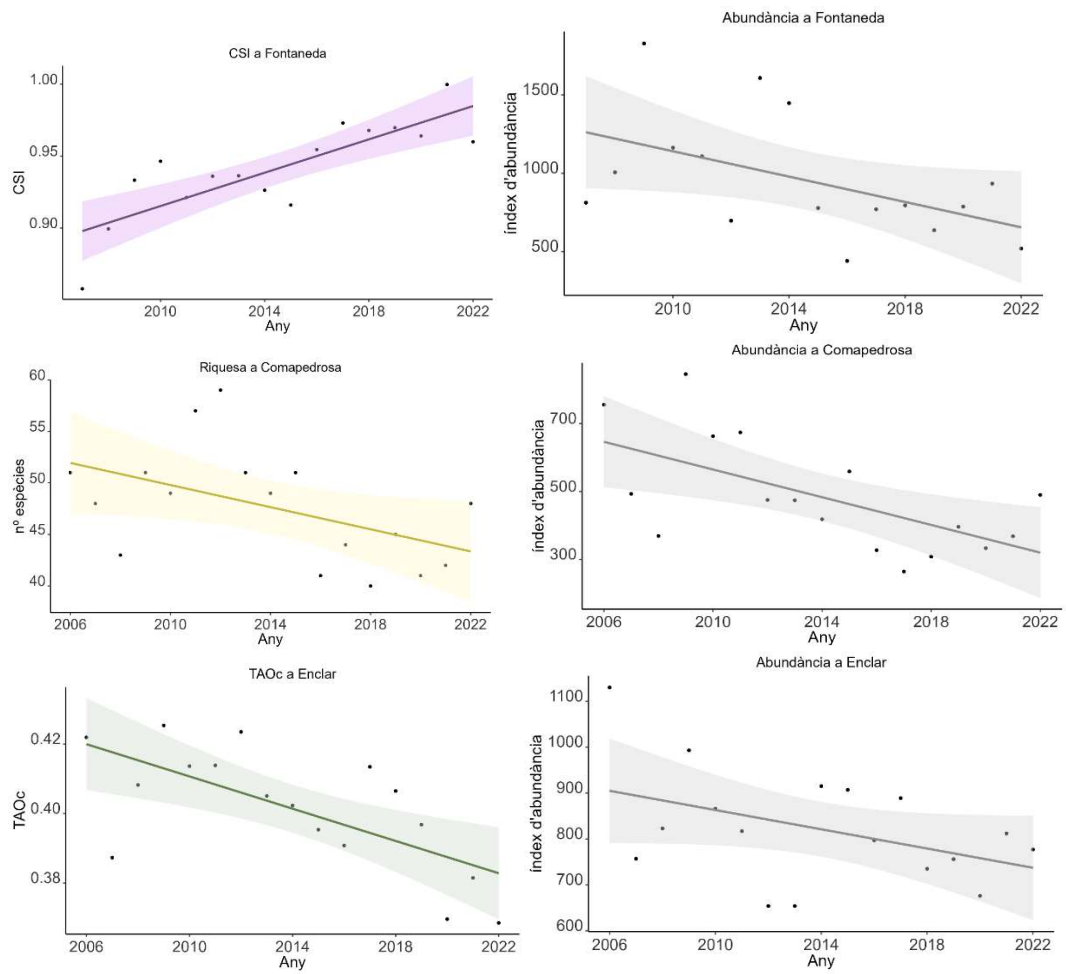
### 3.3. Indicadors a nivell de comunitats

La taula 3 sintetitza les tendències, a nivell de comunitat, que s'han detectat als 8 itineraris del BMSAnd que tenen un mínim de 8 anys de dades. La figura 5 mostra algunes d'aquestes tendències per a 3 dels itineraris més llargament monitoritzats.

**Taula 3.** Tendències dels indicadors de comunitats a les diferents estacions del BMSAnd, calculats amb dades fins a 2022. Les fletxes indiquen que l'indicador mostra una tendència significativa (positiva o negativa segons el sentit de la fletxa). Abu: abundància de papallones a l'itinerari; Riq: riquesa d'espècies a l'itinerari. Una fletxa:  $P < 0.05$ ; dues fletxes,  $P < 0.01$ .

Codi BMS	Itinerari	CSI	TAOc	CTI	CPI	Abu	Riq
<b>CBMS-91</b>	Sorteny						
<b>CBMS-92</b>	Enclar		↓			↓*	
<b>CBMS-93</b>	Comapedrosa					↓↓	↓
<b>CBMS-96</b>	Fontaneda	↑				↓*	
<b>CBMS-97</b>	Pessons						
<b>CBMS-98</b>	Rec del Solà	↓	↓↓	↑	↓		
<b>CBMS-126</b>	Vall del Riu						
<b>CBMS-140</b>	Madriu						

El canvi observat amb major freqüència ha estat la disminució de l'abundància, detectat en 3 dels 8 itineraris (malgrat que en dos casos la relació és marginalment significativa). Aquesta tendència és plenament coherent amb la informació que es presenta a les seccions anteriors. També destaca la disminució de l'índex TAO en dos itineraris, Fontaneda i Rec del Solà, que alertaria d'un possible procés de tancament de la vegetació, que comença a tenir efectes negatius sobre l'abundància en la primera d'aquestes localitats. La comunitat del Rec del Solà de fet, sembla la més dinàmica, ja que també mostra un augment de l'índex CTI i una disminució de l'índex CPI que podria reflectir respostes a un canvi en les condicions microclimàtiques (major temperatura i menys precipitació).



**Fig. 5.** Tendències en diferents índexs de comunitats per a una mostra d'estacions del BMSAnd. Vegeu el text per a més detalls.

### 3.4. Síntesi

El seguiment de papallones a Andorra es va iniciar a mitjan de la dècada dels 2000, i actualment compta amb dades de 10 estacions, les més antigues amb sèries de 17 anys. Aquesta informació ja permet visualitzar alguns canvis que estan tenint lloc en la fauna d'aquest grup bioindicador. Malgrat que les diferents anàlisis mostren una minoria d'indicadors amb tendències significatives, hi ha indicis clars sobre el predomini d'indicadors negatius, que alerten d'una situació que podria esdevenir més preocupant en el futur. Primerament, s'ha calculat la tendència regional de 42 espècies comunes, que informa de la situació de cadascuna d'aquestes papallones a l'ambient subalpí-alpí andorrà. Les tendències significatives afecten només a un terç d'aquestes espècies, i es reparteixen molt equitativament entre augments, declivis i tendències estables. Tanmateix, amb independència de si arriben o no a la significació, les tendències es decanten molt clarament cap el signe negatiu (69% negatives respecte 31% positives). Aquesta proporció és molt similar a la que s'observa per a 124 espècies en el conjunt de la xarxa del CBMS, i és una primera indicació de que les papallones andorranes estan patint davallades força generalitzades, com passa a una escala geogràfica més gran. La magnitud de la davallada queda ben reflectida per un indicador global de l'abundància de les papallones andorranes, que mostra un valor final al 2022 inferior en gairebé un 40% a l'inicial de 2006. Malgrat que el grau d'incertesa és alt en les estimes dels valors anuals, la davallada observada torna a alertar d'una disminució general de les papallones del país. La tercera anàlisi que s'ha dut a terme s'ha centrat en les poblacions a nivell local, en 8 de les 10 estacions del BMSAnd. La major part de les poblacions ben establertes es mantenen estables, un 8% tenen tendències negatives i només un 2,6% tenen tendències positives. Per tant, a l'escala local també es detecta un predomini de les davallades comparativament als augments. La darrera part de l'informe presenta una anàlisi de varis indicadors de comunitat. En 3 de les 8 comunitats analitzades hi ha hagut una disminució de l'abundància, essent aquest el canvi més freqüentment observat. També destaca la disminució de l'índex TAO en dos itineraris, que alertaria d'un possible procés de tancament de la vegetació amb efectes negatius sobre les comunitats de papallones. Només en un cas els indicadors relacionats amb el clima mostren que la comunitat de papallones progressivament és més dominada per espècies termòfiles i associades a un clima sec. En general, aquests indicadors de comunitat mostren uns primers indicis de l'afectació pel canvi global, que caldrà anar seguint en els propers anys.



## 4. Referències bibliogràfiques

- Colom, P., Ninyerola, M., Pons, X., Traveset, A., Stefanescu, C. 2022. Phenological sensitivity and seasonal variability explain climate-driven trends in Mediterranean butterflies. *Proceedings of the Royal Society B*, 289 (1973), 20220251.
- Dantart, J., Jubany, J. 2012. *Les papallones diürnes d'Andorra*. Monografies del CENMA. Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra, IEA.
- Metzger, M.J., Bunce, R.G.H., Jongman, R.H.G., Sayre, R., Trabucco, A., Zomer, R. 2013. A high-resolution bioclimate map of the world: a unifying framework for global biodiversity research and monitoring. *Global Ecology and Biogeography* 22: 630–638.
- Schmucki, R., Pe'er, G., Roy, D.B., Stefanescu, C., Van Swaay, C.A.M., Oliver, T.H., Kuussaari, M., Van Strien, A., Ries, L., Settele, J., Musche, M., Carnicer, J., Schweiger, O., Brereton, T., Harpke, A., Heliölä, J., Kühn, E., Julliard, R. 2016. Regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes. *Journal of Applied Ecology* 53: 501-510.
- Schmucki R., Harrower C.A., Dennis E.B. 2022 rbms: Computing generalised abundance indices for butterfly monitoring count data. R package version 1.1.2. <https://github.com/RetoSchmucki/rbms>
- Stefanescu, C. 2020. Actualització de les dades recollides a les estacions del Butterfly Monitoring Scheme a Andorra (BMSAnd). Temporada 2019. Informe inèdit. Museu de Ciències Naturals de Granollers.
- Stefanescu, C., Carnicer, J., Peñuelas, J. 2011. Determinants of species richness in generalist and specialist Mediterranean butterfly: the negative synergistic forces of climate and habitat change. *Ecography*, 34: 353-363
- Stefanescu, C., Peñuelas, J., Filella, I. 2003. Effects of climatic change on the phenology of butterflies in the northwest Mediterranean Basin. *Global Change Biology*, 9: 1494-1506.
- Ubach, A., Páramo, F., Gutiérrez, C., Stefanescu, C. 2020. Vegetation encroachment drives changes in the composition of butterfly assemblages and species loss in Mediterranean ecosystems. *Insect Conservation and Diversity*, 13: 151-161.
- Ubach, A., Páramo, F., Stefanescu, C. 2021. Heterogeneidad en las respuestas demográficas asociadas al gradiente altitudinal: el caso de las mariposas en el noreste ibérico. *Ecosistemas* 30: 2148.
- Ubach, A., Páramo, F., Prohom, M., Stefanescu, C. 2022. Weather and butterfly responses: a framework for understanding population dynamics in terms of species' life-cycles and extreme climatic events. *Oecologia*, 1-13.
- Ubach, A., Pla-Narbona, C., Stefanescu, C. 2022. Proposta d'una nova llista vermella de les papallones diürnes d'Andorra. Informe inèdit. Museu de Ciències Naturals de Granollers.

Van Swaay, C.A.M. et al. 2022. *European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020 Technical report*. Butterfly Conservation Europe & SPRING/eBMS ([www.butterfly-monitoring.net](http://www.butterfly-monitoring.net)) & Vlinderstichting report VS2022.039.