

Estudi dels materials nord- africans de la família *Cistaceae* de l'herbari BC

Violeta Sans Picornell

Treball de Final de Grau
Ciències Ambientals

Juny 2015

Tutora externa: Dra. Neus Ibáñez
Conservadora de l'Herbari de l'IBB
Tutor intern: Dr. Ignasi Soriano
Departament de Biologia Vegetal



Facultat de Biologia



A Bruna, gràcies per tantes hores compartides.

ABSTRACT

STUDY OF CISTACEAE FAMILY MATERIALS FROM NORTH AFRICA WITH THE BC HERBARIUM. In this Project, the student worked with the Cistaceae family from North Africa with the BC Herbarium. 870 folds, 5 genera and 90 taxa were studied and analysed. The procedure consisted in assembling folds, updating the nomenclature and, afterwards, computerising the data. The data analyses provided information about the collection campaigns carried out by several botanists in North Africa related to the BC Herbarium. The data from North Africa determined that the most intense years of collection were 1992, 1993 and 1994. This notes also revealed that the most explored areas were Western Rif and Gareb, and that the main collector was Pius Font i Quer. With the data collected in Morocco, we can affirm that the most abundant genus in the BC Herbarium, referring to the amount of folds, taxa and species, is *Helianthemum*. But, actually, the best represented species is *Tuberaria*. In addition, the *Helianthemum* genera has more abundance of type folds and the *Cistus* genera has more abundance of hybrids. The project also showed that botanists are prone to collect endemisms from Morocco, which can be attributed to the accessibility and proximity to the European continent.

ÍNDEX

1. Introducció.....	4
1.1. L'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona	4
1.2. Les exploracions botàniques al Nord d'Àfrica	5
1.2.1. Exploracions durant el Protectorat Espanyol	5
1.2.2. Exploracions recents al Nord d'Àfrica	6
1.3. La família <i>Cistaceae</i>	7
2. Objectius	8
3. Metodologia.....	8
3.1. Procés d'informatització.....	8
3.2. Tractament de dades i fonts d'informació	10
4. Resultats i Discussió	11
4.1. Recol·leccions de cistàcies al Nord d'Àfrica.....	11
4.1.1. Regions de recol·lecció	12
4.1.2. Anys de recol·lecció.....	12
4.1.3. Nombre de plecs per autor	14
4.2. Recol·leccions de cistàcies al Marroc	15
4.2.1. Nombre de tàxons i nombre de plecs	16
4.2.2. Endemismes.....	19
4.2.3. Plecs d'interès taxonòmic	20
5. Conclusions.....	21
6. Bibliografia	23
7. Webgrafia.....	24
8. Annexos	26

1. INTRODUCCIÓ

Durant el curs 2014-2015 he dut a terme el Pràcticum II i el Projecte de Final de Grau a l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona (d'ara en endavant IBB). Les tasques desenvolupades m'han permès conèixer el funcionament d'aquest, és a dir, tot el procés que segueixen els plecs des de la seva entrada fins a la seva incorporació definitiva a les col·leccions del centre.

Aquest projecte planteja l'estudi i la caracterització dels materials amb que he estat treballant durant aquest període. Aquests materials, en concret, són els plecs de la família *Cistaceae* de l'herbari del Nord d'Àfrica (Algèria, Ceuta i Melilla, Marroc i Tunísia).

1.1. L'HERBARI DE L'INSTITUT BOTÀNIC DE BARCELONA

L'IBB és un centre mixt format pel Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) i l'Ajuntament de Barcelona. Fundat per Pius Font i Quer l'any 1934, la seu actual es troba al Parc de Montjuïc, en un edifici situat dins els recinte del Jardí Botànic inaugurat l'any 2003. Actualment, les línies d'investigació del centre corresponen a dos grups de recerca: Història de la botànica i Biodiversitat i evolució de les plantes (IBB, 2015).

L'IBB conserva també importants col·leccions científiques. És el cas del Gabinet Salvador, un dels pocs gabinets de història natural que ha arribat als nostres dies sense disgregar-se. En ell s'inclouen tota classe de peces, des de petxines fins a fòssils, i una biblioteca científica, farmacèutica i mèdica datada entre el segle XVI i el XVIII.

L'herbari de l'IBB és el segon d'Espanya tenint en compte els materials que s'hi conserven (prop de 800.000 plecs) i la seva rellevància científica. Conegut internacionalment amb l'acrònim BC, està especialitzat en la flora de la regió Mediterrània occidental. Conté la col·lecció de plantes més important de Catalunya i ha servit de referència per a redactar la *Flora dels Països Catalans*, *Flora Ibérica* i altres obres de botànica de la Mediterrània occidental.

Avui en dia, l'herbari és el destí de les plantes utilitzades en la recerca científica del centre, a més d'incorporar materials procedents de donacions o d'intercanvis amb altres herbaris (IBB, 2015).

1.2. LES EXPLORACIONS BOTÀNIQUES AL NORD D'ÀFRICA

1.2.1. EXPLORACIONS DURANT EL PROTECTORAT ESPANYOL

Les exploracions més conegudes al Nord d'Àfrica durant el protectorat espanyol foren de Font i Quer, Sennen i Maire, entre altres.

Pius Font i Quer

El fundador de l'IBB, Pius Font i Quer (1888-1964), és considerat el botànic català més destacat del segle XX per la seva activitat científica. Alhora esdevingué una figura rellevant com a impulsor i gestor de les institucions de recerca naturalista més importants a Catalunya. Font i Quer va realitzar una extraordinària tasca institucional i la seva activitat investigadora va incrementar considerablement el coneixement de les plantes i dels fongs, no només de Catalunya sinó també d'altres àrees de la península Ibèrica, Macaronèsia i el Marroc (IBB, 2015).

Gràcies a la seva posició com a naturalista agregat al Departament de Botànica del Museu de Ciències Naturals (embrió de l'actual IBB) va poder realitzar intenses campanyes de recol·lecció per la península Ibèrica i el Nord del Marroc 1927-1931), terra fins aleshores molt poc coneguda, gràcies tant a que el Marroc era protectorat espanyol com a la seva condició de farmacèutic militar. Va descriure més de 200 tàxons i va iniciar la primera revista espanyola de botànica (*Cavallinesia*), a més d'aconseguir reunir a l'IBB moltes de les col·leccions botàniques que hi havia disperses a Catalunya (IBB, 2015).

Étienne Marcellin Granier-Blanc (Frère Sennen)

Sennen (1861-1937) va fer grans exploracions florístiques a la península Ibèrica, a les Balears i al protectorat espanyol del Marroc i va proposar nombroses novetats nomenclaturals (va descriure al voltant de 100 espècies del protectorat espanyol). La seva obra principal fou l'exsiccata *Plantes de Espagne* amb més de 10.000 nombres i 30 sèries que es van preparar i editar entre 1907 i 1937. Sennen va repartir més de 400.000 plecs entre les principals institucions europees d'aquell temps. La seva obra va suposar un extraordinari avenç en el coneixement de la flora rifenya (IBB, 2015). En qualsevol cas, les aportacions en l'avenç de la botànica marroquí per part de frère Sennen foren enormes i és, per tant, un dels botànics més destacats en el coneixement de la flora del Nord d'Àfrica. (González *et al.*, 2006)

A l'herbari de l'IBB hi ha diverses col·leccions històriques, entre elles, l'herbari Sennen. Aquest fou comprat per l'Ajuntament de Barcelona el 1950 i presenta 80.000 plecs

aproximadament. Ha estat estudiat per elaborar la Flora Ibèrica i pels seus tipus del Nord d'Àfrica (IBB, 2015).

René Charles Josep Ernest Maire

Maire (1878-1949) fou professor i botànic de gran renom en la seva època. Va ser professor a l'Alger, va realitzar herbaris d'Algèria i del Marroc i també va ser responsable d'estudis botànics del Sàhara Central. L'obra més coneguda és la *Flore de l'Afrique du Nord* (Maire, 1952-1987) que està formada per 16 volums i conté descripcions i il·lustracions de nombroses plantes del Nord d'Àfrica. Aquesta obra va suposar un pas endavant en el coneixement de la flora del continent africà. A més a més, Maire va ser col·laborador de Font i Quer en els seus successius *Iter Maroccanum* (Ibáñez, 2006).

1.2.2. EXPLORACIONS RECENTS AL NORD D'ÀFRICA

Les exploracions botàniques de les terres marroquines per part dels botànics catalans es van interrompre bruscament arran de la guerra civil espanyola, i van trigar decennis a reprendre's. Anys més tard, entre el 1985 i el 1988, Àngel Romo i els seus col·laboradors (membres de l'IBB i de la facultat de Farmàcia), varen dur a terme una sèrie de campanyes al Marroc.

Posteriorment, entre 1992 i 1996, hi va haver una sèrie d'expedicions realitzades en el marc d'un projecte anomenat *Floristic Biodiversity of Northern Morocco*, amb participació de botànics anglesos i espanyols, al que van seguir algunes expedicions posteriors. Les prospeccions es van dur a terme especialment a finals d'hivern, primavera i principis d'estiu; les plantes recol·lectades foren la base per a la preparació del catàleg, juntament amb materials conservats en institucions com el mateix IBB (Valdés *et al.*, 2002).

Seguint la tradició de l'estudi de les plantes del Marroc a l'IBB i altres centres botànics espanyols i gràcies a les plantes recol·lectades en el projecte citat més amunt, l'any 2002 es va publicar un ampli catàleg de plantes vasculars del Nord del Marroc que proporciona claus per identificar 153 famílies, 835 gèneres, 2915 espècies i 344 nivells de tàxons infraespecífics coneguts a la regió. (Valdés *et al.*, 2002).

El límit sud del territori estudiat es va establir en una línia des de Salé passant per Meknes, Fes i Guercif, continuant cap a l'est fins a la frontera amb Algèria a través d'Aaiun i Oujda. El territori abasta la península de Tànger, muntanyes del Rif, Loukkos,

Sebou i les valls baixes de Muluya, Foret de Mamora, els altiplans de Gareb, Saka i Guercif, i les muntanyes de Beni-Snassen i Jbel Tazzeke. (Valdés *et al.*, 2002).

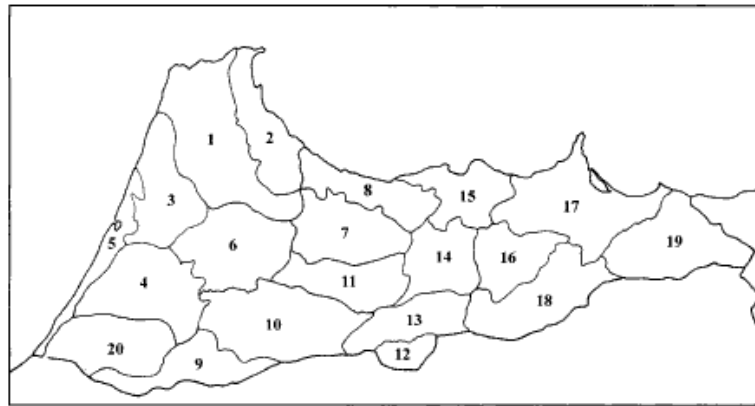


Fig. 1. Mapa de les regions delimitades al catàleg de B. Valdés *et al.* (2002).

Un projecte posterior, anomenat BIOGEO, dut a terme entre el 2004 i el 2005, va tenir l'objectiu d'organitzar, coordinar i posar a disposició informació sobre les plantes d'Andalusia i el Nord de Marroc i estudiar les diferències i similituds entre les dues regions (Valdés, 2006). Gràcies al projecte, els participants catalans van poder dur a terme noves campanyes per millorar el coneixement de les zones menys explorades fins llavors. Els resultats del projecte són inèdits però s'ha tingut accés a la part del catàleg dedicat a la família *Cistaceae* (Soriano, inèdit).

1.3. LA FAMÍLIA *CISTACEAE*

La família *Cistaceae* és una família de dicotiledònies de dimensions modestes amb 7 gèneres (5 dels quals amb espècies silvestres a Europa i el Nord d'Àfrica) i 175 espècies. Inclou arbusts o plantes herbàcies amb fulles oposades, simples, de vegades amb estípules. Les flors s'agrupen en inflorescències cimoses, en raïms o bé són solitàries, sovint grans, vistoses, hermafrodites i actinomorfe; consten d'un calze amb 3-5 sèpals lliures i desiguals, una corol·la amb 5 pètals lliures fàcilment caducs, molts estams lliures i un gineceu amb ovari amb 3-10 carpels i un sol estil. El seu fruit és una càpsula loculicida (Herbari Virtual del Mediterrani Occidental, 2007).

Per a dur a terme aquest projecte s'ha triat aquesta família perquè, per un costat, es troba molt ben documentada i ben revisada en l'herbari del Nord d'Àfrica, i per un altre, perquè un dels seus principals centres de diversitat es troba a la Mediterrània occidental. A més a més, disposa d'un nombre de plecs assequible a l'hora de manejar les dades en relació amb la dificultat del treball.

2. OBJECTIUS

La finalitat d'aquest Treball de Final de Grau és dur a terme l'estudi i caracterització dels plecs de *Cistaceae* que formen part de la col·lecció del Nord d'Àfrica (Marroc, Tunísia, Algèria, Ceuta i Melilla) de l'herbari BC.

Objectius principals (comuns del Pràcticum II i d'aquest projecte):

- Conèixer tot el procés i familiaritzar-se amb les tasques que es porten a terme en un herbari
- Aprendre a utilitzar eines per conservar, gestionar i informatitzar un herbari
- Adquirir coneixements per interpretar bases de dades relacionades amb herbaris

Objectius específics:

- Analitzar les recol·leccions de cistàcies al Nord d'Àfrica en l'espai i en el temps
- Analitzar els recol·lectors que han enriquit l'herbari del Nord d'Àfrica
- Estudiar la quantitat de taxons i de plecs recol·lectats al Marroc
- Avaluar les formes biològiques de les espècies de la família *Cistaceae* presents al Marroc

3. METODOLOGIA

3.1. PROCÉS D'INFORMATITZACIÓ

L'herbari BC té un fitxer nomenclatural on s'inclouen tots els noms presents en les etiquetes dels plecs i els seus sinònims. Aquestes fitxes s'informatitzen mitjançant el programa KEDIT, i posteriorment, amb aquest programa es generen fitxes de text pla que formen el tesaure de tàxons que s'utilitza a l'hora d'informatitzar els plecs amb el programa *Herbar* (basat en Access).

El programa *Herbar* presenta diversos camps que permeten gestionar tota la informació relacionada amb els plecs per facilitar el funcionament de l'herbari, per exemple, en préstecs o intercanvis.

En el procés d'informatització s'ha introduït a la base de dades tota la informació relacionada amb cada plec: nom del tàxon, localitat, hàbitat, recol·lectors, data de recol·lecció, determinació, exsiccata, revisions i observacions. Com s'observa en la figura 2, també s'han georeferenciat les localitats, indicant en cada cas el país i la província on han estat recol·lectats.

Coleccion: BC Herbari BC MODIFICACIÓN DE ESPECIMENES

NÚMERO DE HERBARIO: 869443 - 1 Lista Det.: 869443 1 1

Grupo: **GÉNERO:** Cistus **N**

ESPECIE: clusii **HIB:** **CULTIVAR:**

AUT_ESPEC: Dunal **INFRANK:** **INFRA:**

AUT_INFRA: **IDQUAL:** **DETERM:**

MESAN: **ES_TIPO:** **CAMISA:** N **TAXONOMÍA:**

OBSERV: **PRIM:** ☒ **ULTI:** ☐

Registro: 1

HABITAT: matorrales clásicos basófilos

PLIEGOS: 1 **PREPARACIÓN:** **FECHA:** 15/11/1995

COLECTOR:

Nombre Colectores: A. Boratynski & A. Romo **NUM_COL:** R-8757/4

Notas Colectores:

EXICCATA: FLORISTIC BIODIVERSITY OF NORTH **NUM_EXS:**

EPILOC:

OBSERVACIÓN:

NOTA:

FORMATO: **Derivados:**

FENOLOGÍA:

SITUACION: **ORIGEN DEL REGISTRO:** PS

DE FICHERO: ER-CISTUS_1 **LOTE:** **PRÉSTAMO:**

PAÍS: MAR **PROVINCIA:** 03

14178	MAR	03	15, Imzourène, c. 40 km ESE of, Al Hoceima, r	30S 454932 3894668	150	
14179	MAR	03	15, Imzourene, c. 5 km SSE of, Al Hoceima on	30S 416280 3896446	120	
14180	MAR	03	15, Imzourene, c. 50 km SE of Al-Hoceima on r	30S 446639 3862652	240	
14185	MAR	03	15, Imzourene, Jbel Boukhokhene	34°57'50"N 2°43'36"W	1200	
14183	MAR	03	15, Imzourene, Jbel Boukhokhene	34°55'1"N 3°47'10"W	1140	120
14184	MAR	03	15, Imzourene, Jbel Boukhokhene	34°55'8"N 3°47'12"W	1200	120
14187	MAR	03	15, Imzourene, Jbel Rheddou, entre Sahel y R	35°08' 57"N 3°50' 55"W	80	100
43811	MAR	03	15, Imzourene, Jbel Rheddou, entre Sahel y R	35°08' 57"N 3°50' 55"W	30	20 40

14184, MAR, 03, 15, Imzourene, Jbel Boukhokhene, 34°55'8"N 3°47'12"W, 1200-1250 ,

LOCALIDAD ASIGNADA:

	Procede de ER	Sí	No
14184		☒	☐

ES_ORIGINAL ☐ **PREFERIDA** ☐ **+**

queadas NO aparecerán en la lista. AVISO: Las locali

Fig.2. Estructura del formulari a Herbar

A l'hora de georeferenciar s'han utilitzat les bases de dades *Google Earth* (2015), *Google Maps* (2015), *Geographic* (2010) i *GeoNames* (2015). Les localitats s'han georeferenciat tant en UTM com en coordenades geogràfiques. També s'ha omplert el camp de localitat original, on es feia la transcripció literal de la etiqueta per detectar possibles errors d'interpretació posteriors. Pel que fa a criteris taxonòmics i de

sinonímia i de tàxons acceptats, la referència principal ha estat Valdés *et al.* (2002) juntament amb altres fonts complementàries com *The Plant List* (2013) i *African Plants Database* (2012). A més a més, també s'ha utilitzat el *Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc* (Fennane *et al.*, 1998) i *Propositions de Zones Importantes pour les Plantes du Maroc* (Fennane, 2004).

Al llarg del període de realització del pràcticum II i TFG es van informatitzar 194 plecs, que es van afegir als 676 d'aquesta família ja informatitzats prèviament pel personal de l'IBB, amb un total de 870 plecs analitzats en aquest treball.

Per altra banda, s'han buscat plecs considerats d'interès taxonòmic. Quan parlem d'aquests, ho fem sobretot, de plecs tipus, és a dir, dels materials testimonis de la designació d'un nou tàxon. Cal identificar-los mitjançant la comparació de les dades del plec amb les dades de publicació d'aquest nou tàxon.

En el procés d'actualització de la nomenclatura de la família *Cistaceae* de l'herbari del Nord d'Àfrica es van localitzar diversos plecs tipus que no havien estat detectats abans.

Els plecs tipus s'informatitzen a mesura que es van localitzant, amb la diferència que es crea un nou registre, en el qual s'indica el nom del tàxon, la referència del protòleg i la classe de tipus, si es coneix. Per a validar-los, s'ha comprovat que la data de recol·lecció fos anterior a la que apareix al protòleg i que la localitat, el recol·lector i el determinavit coincidissin. En general, la classe de tipus (holotipus, lectotipus, etc.) no se sap, i només en alguns casos, ve indicada a l'etiqueta del plec. A més a més, s'ha afegit una etiqueta vermella indicant el nom del tàxon i el protòleg. Finalment s'ha col·locat en carpetes vermelles, i alhora dins de carpetes en les que s'hi ha anotat el nom actual a fora.

3.2. TRACTAMENT DE DADES I FONTS D'INFORMACIÓ

A partir de la informació incorporada al programa *Herbar* (tant dels plecs informatitzats durant el pràcticum com dels que ja hi constaven prèviament) s'han creat uns fitxers *Excel* amb els quals s'han elaborat els llistats presentats en aquest projecte, on apareixen les següents columnes:

- N° herbari
- Tàxon original
- R tàxon (tàxon acceptat a l'herbari)

- País
- Província
- Localitat
- Data de recol·lecció
- Recol·lector
- Exsiccata
- Observacions

Les dades utilitzades corresponen als tàxons acceptats i no pas als noms originals que consten en els plecs.

El treball s'ha complementat amb diverses fonts d'informació, ja siguin llistats de plantes, bases de dades o catàlegs. Majoritàriament s'ha disposat com a referència el *Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc* editat per Valdés *et al.* (2002), la *Flore pratique du Maroc* de Fennane *et al.* (1999), les dades del projecte BIOGEO cedides pel Dr. I. Soriano, la *Flora Vascular de Andalucía Oriental* (G. Blanca *et al.*, 2011), *Flora Manual dels Països Catalans* (Bolòs *et al.*, 2005) i *Catalogue of Life* (2015). Per conèixer les formes biològiques i les àrees de distribució (endemismes inclosos) s'han consultat els treballs de Jahandiez *et al.* (1931-1935) i de Maire (1952-1987).

4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

El treball s'ha estructurat en dues parts. Per una banda, s'ha fet una avaluació de tots els materials procedents del Nord d'Àfrica (Marroc, Algèria i Tunísia) i, per l'altra, una anàlisi més detallada referida als del Marroc. De fet, és del Marroc d'on procedeix el major nombre de plecs i també és la zona de recol·lecció més coneguda gràcies, en part, a la condició del Nord del Marroc com a protectorat espanyol (1912-1956) i pels nombrosos estudis florístics que han realitzat en aquesta zona els investigadors de l'IBB, com el recent de catàleg de Valdés *et al.* (2002).

4.1. RECOL·LECCIONS DE CISTÀCIES AL NORD D'ÀFRICA

En aquest apartat s'estudia el conjunt de plecs de la família *Cistaceae* de l'herbari del Nord d'Àfrica avaluant les intensitats de recol·lecció en els diferents anys i regions, i també l'activitat dels recol·lectors.

L'herbari del Nord d'Àfrica conté 870 plecs d'aquesta família, recol·lectats entre el 1895 i el 2007. Aquests plecs són de 90 tàxons acceptats, pertanyents a 5 gèneres, 66

espècies, 10 híbrids interespecífics i 14 tàxons infraespecífics, dels quals en donem la relació a l'Annex I. S'ha de tenir en compte que hi ha molts plecs que només s'han determinat a nivell d'espècie, ja que el revisor no ha arribat a determinar el tàxon infraespecífic.

4.1.1. REGIONS DE RECOL·LECCIÓ

A la taula 1, presentem el nombre de plecs de cistàcies del Nord d'Àfrica distribuïts per zones geogràfiques. S'ha separat el Nord del Marroc de la resta com a conseqüència de l'elevat nombre de plecs que provenen d'aquesta regió.

Taula 1. Nombre de plecs per territoris del Nord d'Àfrica, per ordre d'abundància.

Zona	Nº plecs
Nord del Marroc	673
Resta del Marroc	96
Algèria	76
Tunísia	9
Sense georeferenciar	16

Cal dir que els plecs sense georeferenciar inclouen noms de localitats del Marroc que es troben en la seva transcripció original, però que no hem pogut assignar amb certesa a alguns dels territoris.

Taula 2. Percentatge del nombre de plecs en relació a Viñolas (2013, inèdit)

Zona	Dades del projecte (%)	Viñolas (2013) (%)
Nord del Marroc	77,35	72,39
Resta del Marroc	11,03	19,30
Algèria	8,73	7,31
Tunísia	1,03	0,99

Si comparem els nostres resultats amb els del treball de Viñolas (2013, inèdit) referits a gèneres de diverses famílies, en la taula 2, observem que en general se segueix el mateix patró de recol·lecció, amb un màxim de plecs a la zona del Nord del Marroc, seguit de la resta del Marroc, Algèria i Tunísia.

4.1.2. ANYS DE RECOL·LECCIÓ

La figura 3 correspon als anys de recol·lecció dels plecs estudiats. S'hi poden observar pics d'intensitats de recol·lecció elevades, que corresponen, cronològicament, a:

- 1927-1935: Campanyes de Pius Font Quer per a realitzar l'*Iter Maroccanum* (1927-1932) i *Iter Ifniense* (1935) (49 i 106 plecs, respectivament) per un costat, i per un altre campanyes de Sennen que van proveir materials per a l'exsiccata *Plantes d'Espagne et Maroc* (1928-1934). (35 plecs).
- 1985: Campanya de l'Institut Botànic de Barcelona (Àngel Romo i col·laboradors) per l'exsiccata *Iter Maroccanum 1985 leiunii Tempore Perfectum* (1985). (27 plecs).
- 1993 -1995: Campanyes realitzades per diferents botànics moderns (B. Valdés, S. Jury, J.M. Montserrat, À. Romo, etc.) durant el projecte *Floristic Biodiversity of Northern Morocco* (1993-1996). (62, 125 i 72 plecs, els anys 1993, 1994 i 1995, respectivament.)
- 2002-2006: Prospeccions dutes a terme en el marc del projecte *BIOGEO*. (45 plecs).

A més a més, també observem altres pics no tan pronunciats, però amb recol·leccions poc o molt rellevants. Entre els anys 1910 i 1926, abans de les campanyes de Pius Font i Quer i durant els primers anys del protectorat espanyol, hi va haver diverses campanyes de Faure a Algèria. Els anys de la guerra civil espanyola i de la guerra mundial inicien un llarg parèntesi de prop de 40 anys fins que es tornen a reprendre les campanyes. Aquests pics són similars als observats per Viñolas (2013) on també s'indiquen els recol·lectors més actius i els projectes en curs de l'època.

Val a dir que el plec més antic és de l'any 1856 i pertany a S. Choulette i els més recents són del 2007 i pertanyen a S.L. Jury, R. Shkwa, i T.M. Upson. Hem vist plecs més moderns, però encara no han estat incorporats a l'herbari general i informatitzats.

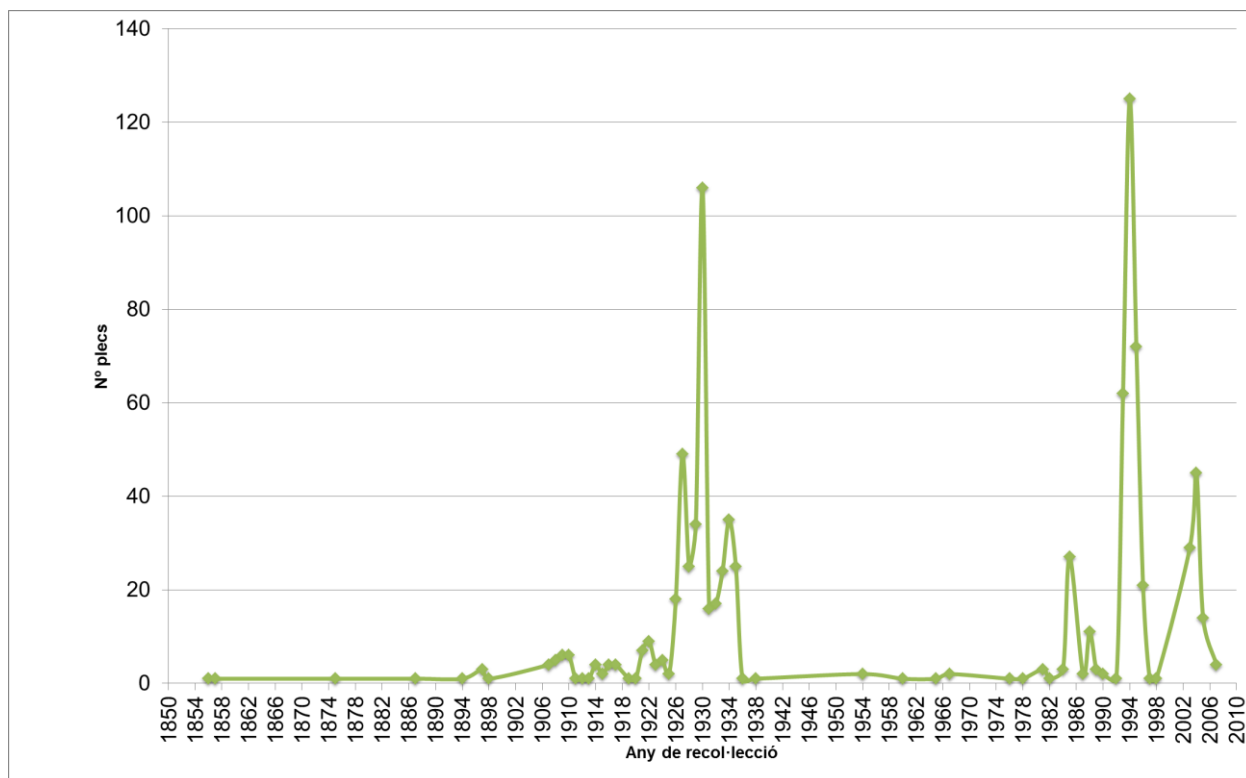


Fig.3. Anys de recol·lecció respecte el nombre de plecs.

4.1.3. NOMBRE DE PLECS PER AUTOR

A la figura 4 s'hi ha representat el nombre de plecs recol·lectats per autor. Els pics existents són de:

- P. Font Quer: Campanyes realitzades per a l'*Iter Maroccanum* (1927-1932) i *Iter Ifniense* (1935). (120 plecs).
- A. Romo i col·laboradors: Exsiccata *Iter Maroccanum 1985 leiunii Tempore Perfectum* (1985). (111 plecs).
- Sennen i col·laboradors: *Plantes d'Espagne et Maroc* (1928-1934). (69 plecs).

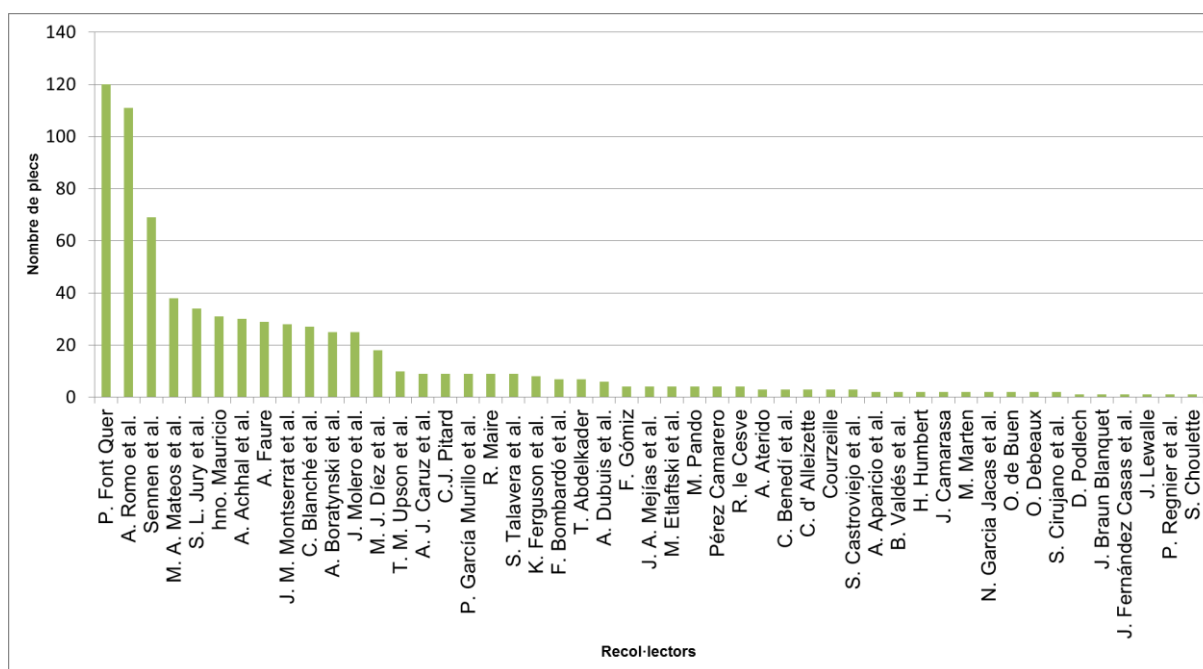


Fig.4. Nombre de plecs per recol·lector.

En relació a Algèria el recol·lector referent fou A. Faure, R. Maire i A. Dubuis (30, 10 i 6 plecs, respectivament). De Tunísia, l'únic recol·lector fou C.J. Pitard (9 plecs). Pel que fa al Marroc, les màximes aportacions corresponen Font Quer i À. Romo, seguit de Sennen i M.A. Mateos amb els respectius col·laboradors.

4.2. RECOL·LECCIONS DE CISTÀCIES AL MARROC

En aquesta part s'estudien les recol·leccions de la família *Cistaceae* només en el territori del Marroc, el qual com ja s'ha esmentat anteriorment, corresponen la major part dels materials de cistàcies (i més, en general, de plantes vasculars) de l'herbari del Nord d'Àfrica. Cal insistir un cop més en l'interès que la flora del Marroc ha suscitat entre els botànics espanyols, tant per la seva riquesa com per la facilitat d'accés a causa de la proximitat respecte la península Ibèrica, a més del fet que des del 1913 fins el 1956 la part nord tingués la condició de protectorat espanyol.

Els materials marroquins de cistàcies totalitzen 785 plecs, dels quals 673 de l'àrea considerada als projectes *Floristic Biodiversity of Northern Morocco* i *BIOGEO*, és dir, Nord del Marroc, 96 de la resta del país i 16 sense georeferenciar. A l'Annex I, en verd, es troben recollits els tàxons acceptats (82 tàxons, 5 gèneres i 58 espècies) presents a l'herbari del Nord d'Àfrica que provenen del Marroc i que són els que s'han utilitzat per a dur a terme aquesta anàlisi.

4.2.1. NOMBRE DE TÀXONS I NOMBRE DE PLECS

GÈNERES

La taula 3 mostra la distribució per gèneres dels 785 plecs de la família *Cistaceae* que provenen del Marroc a l'herbari BC

Taula 3. Nombre de plecs, de tàxons i d'espècies (híbrids inclosos) per gèneres.

Gèneres	Plecs	tàxons	espècies	plec/ tàxons
<i>Cistus</i>	249	25	19	9,96
<i>Fumana</i>	74	10	9	7,40
<i>Halimium</i>	105	14	9	7,00
<i>Helianthemum</i>	299	29	26	11,31
<i>Tuberaria</i>	58	5	5	11,60

Podem observar que el gènere *Helianthemum* és el més ben representat en nombre de plecs. Aquest fet és conseqüència, segurament, tant del nombre relativament elevat de tàxons que presenta com de les abundants recol·leccions de botànics com À. Romo o I. Soriano, juntament amb altres recol·lectors. Precisament I. Soriano va ser l'autor de la síntesi del gènere per al catàleg Valdés *et al.* (2002), i posteriorment per a BIOGEO (Soriano, inèdit).

Però si observem la relació entre nombre de plecs i tàxons, és el gènere *Tuberaria* aquell que presenta un ràtio més elevat (11,60) i el que presenta més material, com a conseqüència de l'elevat nombre de plecs en relació amb el reduït nombre de tàxons acceptats. Per tant, el gènere *Tuberaria* és el més ben representat, segurament per la facilitat de recol·lecció, ja que quasi totes les *Tuberaria* són teròfits que fan nombroses poblacions i, a més a més, perquè s'han descrit diverses microespècies del complex de *Tuberaria guttata* que no són trivials de distingir.

En relació a *Cistus* podem observar com el ràtio també és prou elevat, que conté un elevat nombre de plecs i també un elevat nombre de tàxons i espècies. Per últim, observem que *Halimium* presenta un ràtio semblant a *Fumana*.

ESPÈCIE

En la figura 5 s'hi recullen les espècies amb més plecs marroquins de la família *Cistaceae* a l'herbari BC. S'observa com les més abundants són *Cistus salviifolius* i *Helianthemum cinereum* amb 38 plecs cadascun.

Segons el catàleg de Valdés *et al.* (2002) *Cistus salviifolius* i *Cistus monspeliensis* (també abundant a l'herbari amb 29 plecs) es troben en tots els sectors del Nord del Marroc excepte Guercif. A més a més, segons Fennane *et al.* (1999) *Cistus salviifolius* es troba present en 8 de les 11 divisions geogràfiques considerades al manual de determinació, i *Cistus monspeliensis* en 7 de 11. Per tant, sembla lògic que siguin abundants els plecs a l'herbari ja que són espècies comunes i de distribució àmplia.

Per altra banda, tant *Helianthemum cinereum* com *Helianthemum virgatum* (amb 36 plecs) i *Fumana thymifolia* (amb 31 plecs) es troben en 10 sectors dels 20 considerats a Valdés *et al.* (2002). A més a més, *Cistus creticus* (amb 32 plecs) es troba en 8 regions i *Helianthemum croceum* (amb 35 plecs) en 6. En relació a Fennane *et al.* (1999) també trobem que aquestes espècies es troben en moltes de les divisions geogràfiques del manual (*Helianthemum cinereum*, *Helianthemum croceum* i *Cistus creticus* es troben en 10 de les 11 divisions). Per tant, les espècies més abundants en nombre de plecs es troben en moltes regions, tant del Nord del Marroc com de la resta.

Entre les espècies més representades, l'única que no té una distribució àmplia en terres marroquines és *Halimium lasiocalycinum*, un endemisme del Nord del Marroc, limitats als sectors de Tànger, Rif oest i Loukkos (Valdés *et al.*, 2002). Aquestes regions són les més properes a la península Ibèrica, cosa que, afegida al fet que sigui una planta relativament freqüent i a l'interès que tenen els recol·lectors per les espècies endèmiques, explicaria el nombre relativament elevat de plecs que hi ha a l'herbari BC (26 plecs).

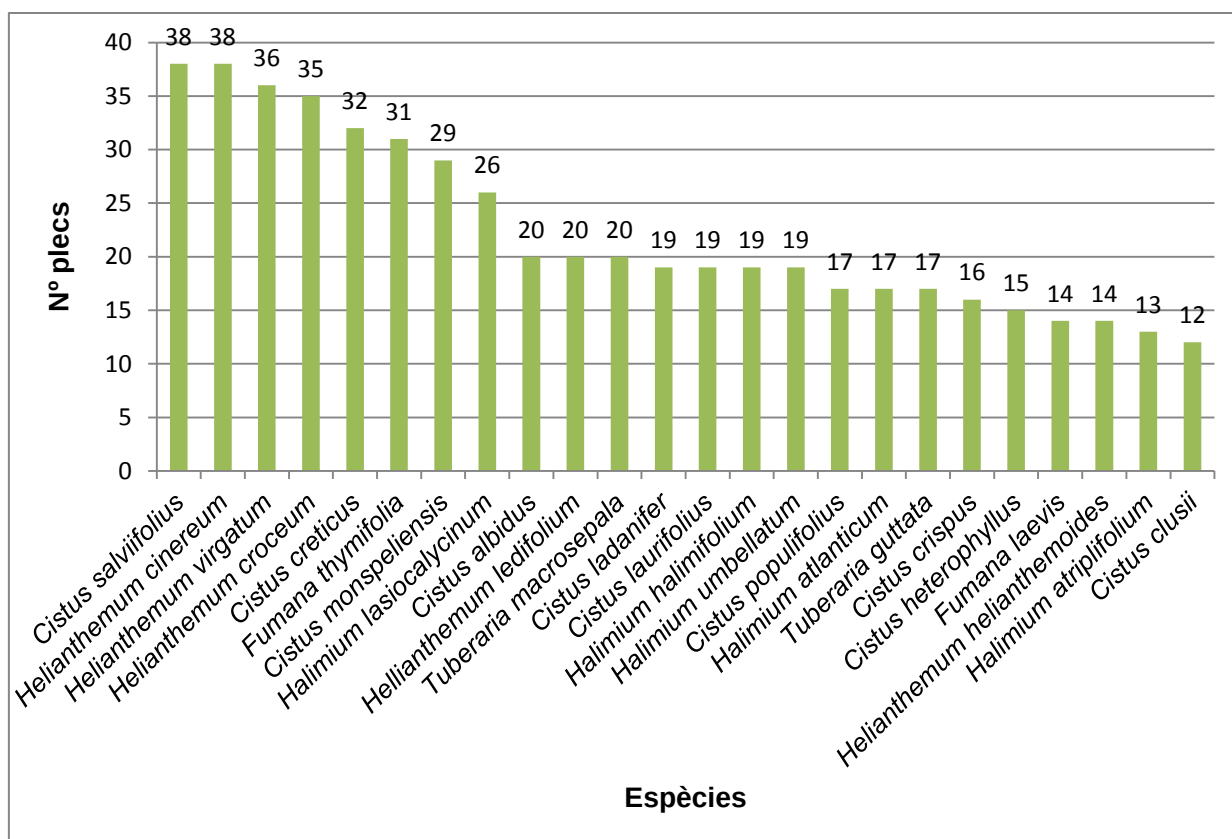


Fig.5. Espècies amb un nombre de plecs més abundant.

CARACTERITZACIÓ BIOLÒGICA

A partir de la recerca en diferents manuals de flora com la *Flora Vascular de Andalusia Oriental* (Blanca *et al.*, 2011), *Flora Manual dels Països Catalans* (Bolòs *et al.*, 2005), *Projecte BIOGEO* i *Flore Pratique Du Maroc* (Fennane *et al.*, 1999) sobre les formes biològiques de la família *Cistaceae* s'aprecia que les formes vitals que trobem entre les cistàcies de la zona d'estudi són els camèfits, els nanofaneròfits i els teròfits.

Entenem per camèfit una planta generalment llenyosa, amb les gemmes persistents situades sempre per sota dels 40 cm d'alçada, per nanofaneròfit una planta amb les gemmes persistents situades a una alçada no superior a 2m, i per teròfit una planta herbàcia amb les gemmes persistents situades arran de terra (Bolòs *et al.*, 2005).

En l'annex II es presenta un llistat amb les formes biològiques presents al Marroc de la família *Cistaceae* (excepte els híbrids) i en la taula 4 la relació entre el nombre de tàxons a l'herbari per gènere segons la forma biològica. En general, hi ha una correspondència entre gènere i forma biològica; totes les espècies de *Cistus* són nanofaneròfits; les *Fumana* són camèfits excepte *F. fontanesii* (un nanofaneròfit) i els *Halimium* en general són nanofaneròfits excepte *H. atlanticum*, *H. calycinum* i *H.*

lasiocalycinum subsp. *riphaeum* que són camèfits. Per altra banda, el gènere *Helianthemum* inclou majoritàriament camèfits però també algunes espècies de teròfits. Per últim, *Tuberaria* presenta espècies de teròfits excepte *T. lignosa* que és un camèfit.

Taula 4. Relació entre les formes biològiques i el nombre de tàxons per gènere.

	<i>Cistus</i>	<i>Fumana</i>	<i>Halimium</i>	<i>Helianthemum</i>	<i>Tuberaria</i>
Nanofaneròfit	15	1	11	0	0
Camèfit	0	7	3	23	1
Teròfit	0	0	0	6	4

4.2.2. ENDEMISMES

TÀXONS ENDÈMICS I NOMBRE DE PLECS

A l'annex III es mostra la llista d'endemismes presents a Valdés *et al.* (2002) i a Fennane *et al.* (1999) de la família *Cistaceae* en relació al nombre de plecs conservats a l'herbari del Marroc. A més a més, també s'ha utilitzat el *Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc* (Fennane *et al.*, 1998) i *Propositions de Zones Importantes pour les Plantes du Maroc* (Fennane, 2004) per esbrinar l'àrea de distribució d'alguns d'aquests tàxons.

Dels 30 tàxons endèmics que es recullen en aquests dos catàlegs, n'hi ha 20 que presenten almenys un plec a l'herbari BC.

Els tàxons endèmics més abundants a l'herbari són *Halimium lasiocalycinum* subsp. *riphaeum*, *Halimium atlanticum*, *Cistus laurifolius* subsp. *atlanticus*, *Cistus heterophyllus* i *Halimium atriplicifolium* subsp. *macrocalycinum*.

És interessant posar èmfasi en el tàxon *Halimium lasiocalycinum* subsp. *riphaeum*, ja que és el que presenta un nombre més elevat de plecs però, per contra, només es troba en tres sectors del Nord del Marroc (Tanger, W Rif i Loukkos). A més a més, la segona espècie més abundant, la tercera i la quarta, també es troben en poques zones; *Halimium atlanticum* es troba present en dues zones del Marroc, *Cistus laurifolius* subsp. *atlanticus* a quatre zones i *Cistus heterophyllus* també només a dues zones.

Per tant, podem concloure que hi ha molts plecs de tàxons endèmics que no són abundants al Marroc i la tendència que hi ha per part dels recol·lectors per collir aquestes espècies a causa del seu interès per ser úniques d'aquella zona.

❖ TÀXONS ENDÈMICS DEL NORD DEL MARROC

Donada la importància del Nord del Marroc com a regió de recol·lecció s'ha decidit fer un subapartat per observar la relació entre els tàxons endèmics presents a l'herbari BC del Nord del Marroc i la regió de procedència de Valdés *et al.* (2002).

Taula 5. Tàxons endèmics del Nord del Marroc i regions en les quals es troben (segons Valdés *et al.* 2002 // Soriano, inèdit).

Tàxon endèmic	Regió
<i>Fumana fontqueri</i>	2
<i>Halimium atlanticum</i>	1,2,7,8 i 12
<i>Halimium atriplicifolium subsp. macrocalycinum</i>	1,2,7,8 i 14
<i>Halimium lasiocalycinum subsp. lasiocalycinum</i>	1 i 2
<i>Halimium lasiocalycinum subsp. rhiphaeum</i>	2,7 i 8
<i>Helianthemum grosii</i>	15

En la taula 5 podem observar que la zona que presenta més tàxons endèmics és la regió 2 (Rif Occidental), amb 5 tàxons. D'aquesta zona en procedeix un nombre de plecs molt elevat en relació a la seva extensió territorial. Presenta més plecs que els plecs provinents de la resta del Marroc, que és un territori molt més extens.

Després segueixen les regions 1, 7 i 8 (Tanger, Rif Central i Targuist) amb 3 tàxons per regió. Aquestes zones són més freqüentades com a conseqüència de trobar-se properes a la península Ibèrica. Les zones més properes al sud d'Espanya tenen un accés més fàcil gràcies al transport i a la proximitat, ja des de l'època del protectorat espanyol al Marroc.

Les zones esmentades anteriorment en les quals trobem tàxons endèmics presenten una orografia més complexa i una diversitat de substrats que afavoreix l'aïllament de poblacions i la formació d'endemismes.

4.2.3. PLECS D'INTERÈS TAXONÒMIC

L'Annex IV presenta el llistat dels 27 plecs tipus del Marroc que hi ha conservats a l'herbari BC del Nord d'Àfrica. De tots aquests, els que es troben marcats en negreta

(6 tàxons) són plecs que s'han detectat durant el procés d'actualització de nomenclatura que he dut a terme durant la meua estada a l'IBB, i que no havien estat detectats anteriorment.

Gairebé la meitat dels plecs tipus corresponen a tàxons proposats per Sennen, a "*Plantes d'Espagne et Maroc*" (1928-1934). A més dels de Sennen, trobem tàxons de C. Pau i P. Font Quer, que dugueren a terme intenses campanyes botàniques al continent africà. També trobem algun tàxon de Maire, que va col·laborar amb C. Pau i P. Font Quer durant les campanyes botàniques al Marroc, i amb qui va intercanviar materials. (González Bueno *et al.*, 1988).

En la taula 6 s'hi resumeix el nombre de plecs tipus per gènere. S'observa com el gènere *Helianthemum* és el que presenta un nombre més elevat de tipus. En canvi, no hi ha cap tipus del gènere *Tuberaria*. Té sentit, ja que en relació al nombre de plecs, *Helianthemum* és el que en presenta més, i en canvi, *Tuberaria* és el que en presenta menys. A més a més, *Helianthemum* és el gènere que presenta un major nombre d'espècies (3 espècies) i un major nombre de tàxons infraespecífics (10 tàxons infraesp.), seguit solament de *Cistus* que en presenta 5. En relació als híbrids, observem que només *Cistus* i *Halimium* en presenten.

Taula 6. Relació entre gèneres i nombre de plecs tipus.

Gènere	nº tipus	espècies	tàxons infraesp.	híbrids
<i>Helianthemum</i>	13	3	10	0
<i>Cistus</i>	10	0	5	5
<i>Fumana</i>	2	2	0	0
<i>Halimium</i>	2	1	0	1
<i>Tuberaria</i>	0	0	0	0

5. CONCLUSIONS

En la realització del Treball de Final de Grau he analitzat i avaluat els plecs de la família *Cistaceae* de l'herbari del Nord d'Àfrica de l'herbari de l'IBB. L'avaluació de les dades obtingudes a partir de la informatització d'aquests materials m'ha permès conèixer aquesta família, i també els seus gèneres i els seus tàxons més representatius del Nord d'Àfrica. Per avaluar la representativitat de la flora estudiada

s'han comparat les dades obtingudes amb les publicades al catàleg de Valdés *et al.* (2002) i a Fennane *et al.* (1999), entre altres.

Per una banda, respecte el Nord d'Àfrica, podem concloure que:

- La zona del Nord del Marroc és la que té un nombre de plecs més elevat, amb molta diferència respecte amb la resta del Marroc, Algèria i Tunísia.
- Els anys de recol·lecció més intensos foren 1993, 1994 i 1995 com a conseqüència del projecte *Floristic Biodiversity of Northern Morocco* (62, 125 i 72 plecs, respectivament).
- El plec més antic és de l'any 1856 i pertany a S. Choulette
- L'autor que va recol·lectar més plecs fou Pius Font i Quer, amb 120 plecs, a partir de les extenses campanyes realitzades per a l'*Iter Maroccanum* (1927-1932) i *Iter Ifniense* (1935) amb 120 plecs.
- En relació a les zones de recol·lecció, al Marroc els màxims recol·lectors foren Font Quer i Àngel Romo, a Algèria A. Faure, R. Maire i A. Dubuis, i a Tunísia únicament C.J. Pitard.

Per l'altra banda, respecte el Marroc, podem afirmar:

- El gènere *Helianthemum* és el més abundant en l'herbari BC, tant en nombre de plecs (299), com en nombre de tàxons acceptats (29), com en nombre d'espècies (26).
- El gènere més ben representat a l'herbari BC és *Tuberaria*, amb una ràtio de 11,60, a causa de l'elevat nombre de plecs que presenta en relació al disminuït nombre de tàxons acceptats.
- Les espècies més abundants són *Cistus salviifolius* i *Helianthemum cinereum* amb 38 plecs cadascun.
- Observem que les espècies més abundants a l'herbari són les que es troben en més sectors del Marroc, i per tant, són espècies comunes.
- *Halimium lasiocalycinum*, un endemisme del Nord del Marroc i que per tant, no té una àmplia distribució, es troba entre les més ben representades (26 plecs), probablement perquè és força freqüent i també per l'interès dels recol·lectors per les espècies endèmiques.
- Les formes vitals que trobem entre la família *Cistaceae* de la zona d'estudi són els camèfits, els nanofaneròfits i els teròfits.
- En general, hi ha una correspondència entre gènere i forma biològica; els *Cistus* i els *Halimium* són nanofaneròfits, les *Fumana* i els *Helianthemum* són sobretot camèfits, i *Tuberaria* presenta, majoritàriament, teròfits.

- En relació als endemismes, podem concloure que és lògic que no tots els que estan recollits als catàlegs Valdés et al. (2002) i Fennane et al. (1999) es trobin a l'herbari. Tot i així, 20 dels 35 tàxons endèmics catalogats presenten almenys un plec a l'herbari BC. En general, s'ha observat una tendència a la recol·lecció d'espècies endèmiques del territori.
- En relació als tàxons endèmics del Nord del Marroc, la regió de procedència 2 de Valdés et al., (2002), és a dir, el Rif Occidental, és la que presenta un nombre de plecs més elevat, a causa de ser una zona propera a la península Ibèrica i de pertànyer anys enrere al protectorat espanyol.
- El gènere *Helianthemum* és el que presenta més abundància de plecs tipus.
- El gènere *Cistus* és el que presenta un nombre de tipus d'híbrids més elevat.

Per últim, mencionar l'elevada quantitat de material provinent del Nord d'Àfrica que presenta l'herbari BC a causa del gran nombre d'exploracions, treballs i intercanvis que s'hi ha realitzat durant anys i que han tingut continuïtat com a conseqüència de l'interès que hi ha per aquest territori.

6. BIBLIOGRAFIA

Blanca, G.; Cabezudo, B.; Cueto, M.; Salazar, C. & Morales Torres, C. (2011, eds.). *Flora Vascular de Andalucía Oriental*. Universidades de Almería, Granada, Jaén y Málaga, Granada.

Bolòs, O.; Vigo, J.; Masalles, J.M. & Ninot, J.M. (2005). *Flora Manual dels Països Catalans*. 3era Edició. Pòrtic. Barcelona.

Diversos autors. (1996). *Floristic Biodiversity of N Morocco*. Taxonomic, corologic and nomenclatura notes. *Lagascalia* 18 (2) 221-342.

Fennane, M. (2004). *Propositions de Zones Importantes pour les Plantes du Maroc*, Atelier national. Rabat.

Fennane, M.; Ibn Tattou, M. (1998). *Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc*. *Bocconeia* 8, Palermo.

Fennane, M.; Ibn Tattou, M.; Mathez, J.; Ouyahya, A. & El Oualidi, J. (1999). *Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires*. Volume I. Institut Scientifique, Université Mohammed V. Agdal, Rabat.

González Bueno, A.; Montserrat, J.M.; Sistané, I.; Susanna, A. (1988). *Les campanyes botàniques de Pius Font i Quer al Nord d'Àfrica. Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona*. Vol. XII. : 5-173.

González García, J.A.; Bueno del Campo, I. (2006). *Las campañas de Sennen y Mauricio (1930-35): Un hito de la Botánica rifeña*. Publicaciones, 36: 15-35 (2006). Universidad de Granada

Ibáñez, N. *Estudis sobre cinc herbaris històrics de l'institut botànic de Barcelona*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. Barcelona

Jahandiez, E.; Maire, R. (1931-1935) *Catalogue des Plantes du Maroc* .1, 2 & 3. Alger, Imprimerie Minerva.

Maire, R. (1952-1987) *Flore de l'Afrique du Nord*. 1-16. Paris, Paul Lechevalier.

Soriano, I. Inèdit. *Treball de síntesi de cistàcies pel projecte BIOGEO*. Annexos.

Valdés, B. Inèdit. *Guia para autores*. Proyecto BIOGEO.

Valdés, B. (2006). *BIOGEO, a Biogeographical study of Andalusian flora in relation to that of N Morocco*. Bocconeia 19: 161-168.

Valdés, B.; Rejdali, M.; Achhal El Kadmiri, A.; Jury, S.L.; Montserrat, J.M. (2002). *Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification*. Volume I. CSIC. Madrid.

Viñolas, Elsa. (2013). *Col·laboració en la informatització i estudi de l'Herbari del Nord d'Àfrica de l'Institut Botànic de Barcelona*. Projecte de Final de Grau de Biologia, Presentat a la facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona.

7. WEBGRAFIA

African Plants Database. *Conservatoire et Jardin Botaniques Ville de Genève*. 2012, [en línia]. Conservatoire et Jardin botaniques & South African National Biodiversity

Institute. Areça URL: < <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php>>
[Consulta: Març-Abril/2015]

Catalogue of Life: 21st April 2015, [en línia]. Adreça URL:
<<http://www.catalogueoflife.org/col/>>. [Consulta: Abril/2015]

Geographic, [en línia]. Photius Coutsoukis and Information Technology Associates
1994 – 2010. Adreça URL: <<http://www.geographic.org/>>. [Consulta: Març-Abril/2015]

GeoNames. Server 2015, [en línia]. Adreça URL: < <http://www.geonames.org/>>.
[Consulta: Abril-Març/2015]

Google Earth. 2015, [en línia]. Adreça URL:
<<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>> . [Consulta: Març-Abril/2015]

Google Maps. 2015, [en línia]. Adreça URL: < <https://www.google.es/maps>>. [Consulta:
Abril-Març/2015]

Herbari Virtual del Mediterrani Occidental. *Universitat de les Illes Balears*. 2007, [en
línia]. Àrea de Botànica, Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears.
Adreça URL: <<http://herbarivirtual.uib.es/cat-uib/index.html>> . [Consulta: 28/05/15]

Institut. *Institut Botànic de Barcelona*, [en línia]. Institut Botànic de Barcelona, CSIC –
Ajuntament de Barcelona. Adreça URL: <<http://www.ibb.bcn-csic.es/institut/>>.
[Consulta: 08/03/2015]

The Plant List. 2013, [en línia]. Adreça URL: <<http://www.theplantlist.org/>>. [Consulta:
Abril/2015]

8. ANNEXOS

Annex I. Relació de tàxons de l'herbari del Nord d'Àfrica amb els que s'ha treballat.

- Cistus albidus* L.
Cistus clusii Dunal
Cistus creticus L.
 Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus crispus L.
Cistus heterophyllus Desf.
Cistus ladanifer L. subsp. *mauritanus* Pau & Sennen
Cistus laurifolius L.
 Cistus laurifolius L. subsp. *laurifolius*
 Cistus laurifolius L. subsp. *atlanticus* (Pit.) Sennen & Mauricio
Cistus libanotis L.
Cistus monspeliensis L.
Cistus munbyi Pomel
Cistus populifolius L.
 Cistus populifolius L. subsp. *major* (Dunal) Heywood
Cistus salviifolius L.
Cistus varius Pourr.
Cistus ×*corbariensis* Pourr. ex Dunal var. *australis* Font Quer
Cistus ×*corbariensis* Pourr. ex Dunal
Cistus creticus×*crispus*
Cistus ×*cyprius* Lam.
Cistus ×*florentinus* Lam.
Cistus ×*philothei* Sennen & Mauricio
Cistus ×*pulverulentus* Pourr.
Cistus ×*stenophyllus* Link
Cistus ×*verguinii* H.J.Coste & Soulié
- Fumana arabica* (L.) Spach
Fumana ericifolia Wallr.
Fumana fontanesii Clauson ex Pomel
Fumana fontqueri Güemes
Fumana juniperina (Lag. ex Dunal) Pau
Fumana laevipes (L.) Spach
Fumana laevis (Cav.) Pau
Fumana scoparia Pomel
Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb
- Halimium antiatlanticum* Maire & Wilczek
Halimium atlanticum Humbert & Maire
Halimium atriplicifolium (Lam.) Spach subsp. *macrocalycinum* (Pau) Greuter & Burdet
Halimium calycinum (L.) K.Koch
Halimium halimifolium (L.) Willk.
 Halimium halimifolium (L.) Willk. subsp. *halimifolium*
 Halimium halimifolium (L.) Willk. subsp. *multiflorum* (Salzm. ex Dunal) Maire
Halimium lasianthum (Lam.) Spach
 Halimium lasianthum (Lam.) Spach subsp. *lasianthum*
Halimium lasiocalycinum (Boiss. & Reut.) Engl. & Pax
 Halimium lasiocalycinum (Boiss. & Reut.) Engl. & Pax subsp. *rhypaeum* (Pau & Font Quer) Maire
 Halimium lasiocalycinum (Boiss. & Reut.) Engl. & Pax subsp. *lasiocalycinum*

Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. *viscosum* (Willk.) O.Bolòs & Vigo
Halimium xpaunum Font Quer

Helianthemum aegyptiacum (L.) Mill.
Helianthemum angustatum Pomel
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Helianthemum canariense (Jacq.) Pers.
Helianthemum caput-felis Boiss.
Helianthemum cinereum (Cav.) Pers.
 Helianthemum cinereum (Cav.) Pers. subsp. *rotundifolium* (Dunal) Greuter & Burdet
 Helianthemum cinereum (Cav.) Pers. subsp. *argenteum* (Maire) Dobignard
Helianthemum confertum Dunal
Helianthemum croceum (Desf.) Pers.
Helianthemum ellipticum (Desf.) Pers.
Helianthemum geniorum Maire
Helianthemum grosii Pau & Font Quer
Helianthemum helianthemoides (Desf.) Grosser
Helianthemum kahiricum Delile
Helianthemum ledifolium (L.) Mill.
 Helianthemum ledifolium (L.) Mill. subsp. *apertum* (Pomel) Greuter & Burdet
Helianthemum leptophyllum Dunal
Helianthemum lippi (L.) Dum. Cours.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Helianthemum oelandicum (L.) Dum. Cours. subsp. *incanum* (Willk.) G.López
Helianthemum oranifolium (Lam.) Pers.
 Helianthemum oranifolium (Lam.) Pers. subsp. *oranifolium*
Helianthemum papillare Boiss.
Helianthemum pauciflorum Doum.
Helianthemum pergamaceum Pomel
Helianthemum polyanthum (Desf.) Pers.
Helianthemum pomeridianum Dunal
Helianthemum ruficomum (Viv.) Spreng.
Helianthemum salicifolium (L.) Mill.
 Helianthemum salicifolium (L.) Mill. subsp. *intermedium* (Thibaud ex Pers.) Maire
Helianthemum syriacum (Jacq.) Dum. Cours.
Helianthemum violaceum (Cav.) Pers.
Helianthemum virgatum (Desf.) Pers.
Helianthemum viscarium Boiss. & Reut.

Tuberaria echioides (Lam.) Willk.
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Tuberaria lignosa (Sweet) Samp.
Tuberaria macrosepala (Salzm. ex Boiss.) Willk.
Tuberaria plantaginea (Willd.) Gallego
Tuberaria villosissima (Pomel) Grosser

*En verd, tàxons presents al Marroc.

Annex II. Formes biològiques de les cistàcies del Marroc (excepte els híbrids).

Gènere	Espècie	Subsp./var.	Forma biològica*
<i>Cistus</i>	<i>albidus</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>Clusii</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>creticus</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>creticus</i>	subsp. <i>eriocephalus</i>	NP
<i>Cistus</i>	<i>crispus</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>heterophyllus</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>ladanifer</i>	subsp. <i>mauritanus</i>	NP
<i>Cistus</i>	<i>laurifolius</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>laurifolius</i>	subsp. <i>atlanticus</i>	NP
<i>Cistus</i>	<i>laurifolius</i>	subsp. <i>laurifolius</i>	NP
<i>Cistus</i>	<i>monspeliensis</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>populifolius</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>populifolius</i>	subsp. <i>major</i>	NP
<i>Cistus</i>	<i>salviifolius</i>	—	NP
<i>Cistus</i>	<i>varius</i>	—	NP
<i>Fumana</i>	<i>arabica</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>ericifolia</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>fontanesii</i>	—	NP
<i>Fumana</i>	<i>fontqueri</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>juniperina</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>laevipes</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>laevis</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>scoparia</i>	—	Ch
<i>Fumana</i>	<i>thymifolia</i>	—	Ch
<i>Halimium</i>	<i>antiatlanticum</i>	—	NP
<i>Halimium</i>	<i>atlanticum</i>	—	Ch
<i>Halimium</i>	<i>atriplicifolium</i>	subsp. <i>macrocalycinum</i>	NP
<i>Halimium</i>	<i>calycinum</i>	—	Ch
<i>Halimium</i>	<i>halimifolium</i>	—	NP
<i>Halimium</i>	<i>halimifolium</i>	subsp. <i>halimifolium</i>	NP
<i>Halimium</i>	<i>halimifolium</i>	subsp. <i>multiflorum</i>	NP
<i>Halimium</i>	<i>lasianthum</i>	—	NP
<i>Halimium</i>	<i>lasianthum</i>	subsp. <i>lasianthum</i>	NP
<i>Halimium</i>	<i>lasiocalycinum</i>	subsp. <i>rhypaeum</i>	Ch
<i>Halimium</i>	<i>lasiocalycinum</i>	subsp. <i>lasiocalycinum</i>	NP

<i>Halimium</i>	<i>lasiocalycinum</i>	—	NP
<i>Halimium</i>	<i>umbellatum</i>	—	NP
<i>Halimium</i>	<i>umbellatum</i>	subsp. <i>viscosum</i>	NP
<i>Helianthemum</i>	<i>aegyptiacum</i>	—	Th
<i>Helianthemum</i>	<i>angustatum</i>	—	Th
<i>Helianthemum</i>	<i>apenninum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>canariense</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>caput-felis</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>cinereum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>cinereum</i>	subsp. <i>rotundifolium</i>	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>cinereum</i>	subsp. <i>argenteum</i>	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>confertum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>croceum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>ellipticum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>grosii</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>helianthemoides</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>kahiricum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>ledifolium</i>	—	Th
<i>Helianthemum</i>	<i>leptophyllum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>lippii</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>oelandicum</i>	subsp. <i>incanum</i>	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>origanifolium</i>	subsp. <i>origanifolium</i>	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>papillare</i>	—	Th
<i>Helianthemum</i>	<i>pergamaceum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>polyanthum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>ruficomum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>salicifolium</i>	—	Th
<i>Helianthemum</i>	<i>salicifolium</i>	subsp. <i>intermedium</i>	Th
<i>Helianthemum</i>	<i>syriacum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>violaceum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>virgatum</i>	—	Ch
<i>Helianthemum</i>	<i>viscarium</i>	—	Ch
<i>Tuberaria</i>	<i>echioides</i>	—	Th
<i>Tuberaria</i>	<i>guttata</i>	—	Th
<i>Tuberaria</i>	<i>lignosa</i>	—	Ch
<i>Tuberaria</i>	<i>macrosepala</i>	—	Th
<i>Tuberaria</i>	<i>plantaginea</i>	—	Th

*Ch: Camèfit, NP: Nanofaneròfit, Th: Teròfit.

Annex III. Relació de tàxons endèmics segons els catàlegs de Valdés *et al.* (2002) i Fennane *et al.* (1999), amb indicació del nombre de plecs conservats al BC.

Tàxons endèmics	nº plecs	Catàleg	Àrea endèmica
<i>Halimium lasiocalycinum</i> subsp. <i>rhizophaeum</i>	18	Valdés <i>et al.</i> (2002)	NMarroc
<i>Halimium atlanticum</i>	17	Valdés <i>et al.</i> (2002) i Fennane <i>et al.</i> (1999)	NMarroc
<i>Cistus laurifolius</i> subsp. <i>atlanticus</i>	16	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Marroc
<i>Cistus heterophyllus</i>	15	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Magribí (NMar - Alg)
<i>Halimium atriplicifolium</i> subsp. <i>macrocalycinum</i>	13	Valdés <i>et al.</i> (2002) i Fennane <i>et al.</i> (1999)	NMarroc
<i>Helianthemum polyanthum</i>	12	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Magribí (Mar - Alg)
<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>multiflorum</i>	10	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum pergamaceum</i>	8	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Magribí (Mar - Alg)
<i>Halimium lasiocalycinum</i> subsp. <i>lasiocalycinum</i>	7	Valdés <i>et al.</i> (2002)	NMarroc
<i>Helianthemum viscarium</i>	7	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Tuberaria echioides</i>	7	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum violaceum</i> subsp. <i>subobtusatum</i>	6	Valdés <i>et al.</i> (2002)	Marroc
<i>Helianthemum organifolium</i>	6	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Halimium calycinum</i>	5	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum grosii</i>	4	Valdés <i>et al.</i> (2002) i Fennane <i>et al.</i> (1999)	NMarroc
<i>Helianthemum canariense</i>	4	Fennane <i>et al.</i> (1999)	CAN-Marr
<i>Fumana fontqueri</i>	2	Valdés <i>et al.</i> (2002)	NMarroc
<i>Halimium antiatlanticum</i>	1	Fennane <i>et al.</i> (1998)	Marroc
<i>Halimium lasianthum</i>	1	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum leptophyllum</i>	1	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum piliferum</i>	0	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Marroc
<i>Helianthemum sauvagei</i>	0	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Marroc
<i>Cistus munbyi</i>	0	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Magribí (NMar - Alg)
<i>Helianthemum pomeridianum</i>	0	Fennane <i>et al.</i> (1999)	Magribí (Mar - Alg)
<i>Helianthemum villosum</i>	0	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR-CAN
<i>Fumana ericoides</i> subsp.	0	Fennane <i>et al.</i> (1999)	IB-MAGR

<i>montana</i>			
<i>Fumana paradoxa</i>	0	Fennane et al. (1999)	IB-MAGR
<i>Halimium ocymoides</i>	0	Fennane et al. (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum almeriense</i>	0	Fennane et al. (1999)	IB-MAGR
<i>Helianthemum croceum</i> subsp. <i>suffruticosum</i>	0	Fennane et al. (1999)	IB-MAGR

Annex IV. Llistat dels tipus de la família *Cistaceae* del Marroc conservats a l'herbari BC. En negreta els detectats durant l'elaboració del TFG.

Nº herbari	Nom del tipus	Nom acceptat
6434	<i>Cistus xcyprus</i> Lam. var. <i>pictus</i> Pau & Font Quer	<i>Cistus xcyprus</i> Lam.
6433	<i>Cistus xcyprus</i> Lam. var. <i>africanus</i> Pau & Font Quer	<i>Cistus xcyprus</i> Lam.
139537	<i>Cistus xdyonisii</i> Maire & Sennen	<i>Cistus xstenophyllus</i> Link
139553	<i>Cistus xphilotei</i> Sennen & Mauricio	<i>Cistus xphilotei</i> Sennen & Mauricio
139564	<i>Cistus xvinyalsi</i> Sennen	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet
139536	<i>Cistus albidus</i> L. var. <i>guruguensis</i> Sennen	<i>Cistus albidus</i> L.
139547	<i>Cistus fastigiatus</i> L. var. <i>luteifolium</i> Sennen	<i>Cistus clusii</i> Dunal
6399	<i>Cistus ladanifer</i> L. var. <i>tangerinus</i> Pau	<i>Cistus ladanifer</i> L. subsp. <i>mauritanus</i> Molero & J.M. Monts.
139542	<i>Cistus ladanifer</i> L. supsp. <i>mauritanus</i> Pau & Sennen	<i>Cistus ladanifer</i> L. subsp. <i>mauritanus</i> Molero & J.M. Monts.
139544	<i>Cistus laurifolius</i> L. var. <i>prostratus</i> Sennen	<i>Cistus laurifolius</i> L. subsp. <i>laurifolius</i>
98415	<i>Fumana bracteifera</i> Pau	<i>Fumana juniperina</i> (Lag. Ex Dunal) Pau
809467	<i>Fumana fontqueri</i> Güemes	<i>Fumana fontqueri</i> Güemes
88249	<i>Halimium xpauanum</i> Font Quer	<i>Halimium xpauanum</i> Font Quer
98382	<i>Halimium antiatlanticum</i> Maire & Wilczek	<i>Halimium antiatlanticum</i> Maire & Wilczek
81208	<i>Helianthemum arnaizi</i> Sennen	<i>Halelianthemum ruficomum</i> (Viv.) Spreng.
809653	<i>Helianthemum atriplicifolium</i> (Lam.) Pers. var. <i>macrocalycinum</i> Pau	<i>Halimium atriplicifolium</i> (Lam.) Spach subsp. <i>macrocalycinum</i> (Pau) Greuter & Burdet
6509	<i>Helianthemum atriplicifolium</i> (Lam.) Willd. var. <i>macrocalycinum</i> Pau	<i>Halimium atriplicifolium</i> (Lam.) Spach subsp. <i>macrocalycinum</i> (Pau) Greuter & Burdet
138096	<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss. var. <i>latifolium</i> Sennen	<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss.
13801	<i>Helianthemum dichotomum</i> (Cav.) Dunal var. <i>mairei</i> Sennen	<i>Helianthemum organifolium</i> (Lam.) Pers. subsp. <i>organifolium</i>

81209	<i>Helianthemum fontanesii</i> Boiss. & Reut. var. <i>yvesi</i> Sennen et Mauricio	<i>Helianthemum helianthemoides</i> (Desf.) Grosser
118880	<i>Helianthemum fontanesii</i> Boiss. & Reut. var. <i>yvesi</i> Sennen et Mauricio	<i>Helianthemum helianthemoides</i> (Desf.) Grosser
7226	<i>Helianthemum grosii</i> Pau & Font Quer	<i>Helianthemum grosii</i> Pau & Font Quer
7227	<i>Helianthemum lasiocalycinum</i> Boiss. & Reut. var. <i>angustifolium</i> Pau & Font Quer	<i>Halimium lasiocalycinum</i> (Boiss. & Reut.) Engl. & Pax.
7045	<i>Helianthemum organifolium</i> (Lam.) Pers f. <i>leiocladum</i> Pau & Font Quer	<i>Helianthemum organifolium</i> (Lam.) Pers. subsp. <i>organifolium</i>
138122	<i>Helianthemum polyanthum</i> (Desf.) Pers.F. <i>viride</i> Faure & Maire	<i>Helianthemum polyanthum</i> (Desf.) Pers.
6547	<i>Helianthemum rhiphaeum</i> Pau & Font Quer	<i>Halimium lasiocalycinum</i> (Boiss. & Reut.) Engl. & Pax. subsp. <i>rhiphaeum</i> (Pau & Font Quer) Maire
6546	<i>Helianthemum rhiphaeum</i> Pau & Font Quer var. <i>elatum</i>	<i>Halimium lasiocalycinum</i> (Boiss. & Reut.) Engl. & Pax subsp. <i>rhiphaeum</i> (Pau & Font Quer) Maire

Annex V. Llistat de distribucions de les cistàcies del Marroc.

Tàxon	Distribució
<i>Fumana fontqueri</i>	Endèmica
<i>Halimium antiatlanticum</i>	Endèmica
<i>Halimium atlanticum</i>	Endèmica
<i>Halimium atriplicifolium</i> subsp. <i>macrocalycinum</i>	Endèmica
<i>Halimium lasiocalycinum</i>	Endèmica
<i>Halimium lasiocalycinum</i> subsp. <i>rhypaeum</i>	Endèmica
<i>Halimium lasiocalycinum</i> subsp. <i>lasiocalycinum</i>	Endèmica
<i>Helianthemum grosii</i>	Endèmica
<i>Helianthemum violaceum</i>	Endèmica
<i>Cistus heterophyllus</i>	Ibero magrebí
<i>Cistus ladanifer</i> subsp. <i>mauritanus</i>	Ibero magrebí
<i>Cistus populifolius</i>	Ibero magrebí
<i>Cistus populifolius</i> subsp. <i>major</i>	Ibero magrebí
<i>Fumana fontanesii</i>	Ibero magrebí
<i>Halimium calycinum</i>	Ibero magrebí
<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>multiflorum</i>	Ibero magrebí
<i>Halimium lasianthum</i>	Ibero magrebí
<i>Halimium lasianthum</i> subsp. <i>lasianthum</i>	Ibero magrebí
<i>Halimium umbellatum</i>	Ibero magrebí
<i>Halimium umbellatum</i> subsp. <i>viscosum</i>	Ibero magrebí
<i>Helianthemum angustatum</i>	Ibero magrebí
<i>Helianthemum origanifolium</i> subsp. <i>organifolium</i>	Ibero magrebí
<i>Helianthemum viscarium</i>	Ibero magrebí
<i>Tuberaria echioides</i>	Ibero magrebí
<i>Tuberaria macrosepala</i>	Ibero magrebí
<i>Helianthemum canariense</i>	Pluriregional
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	Pluriregional
<i>Helianthemum salicifolium</i>	Pluriregional
<i>Helianthemum salicifolium</i> subsp. <i>intermedium</i>	Pluriregional
<i>Cistus albidus</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus clusii</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus creticus</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus creticus</i> subsp. <i>eriocephalus</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus crispus</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus laurifolius</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus laurifolius</i> subsp. <i>atlanticus</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus laurifolius</i> subsp. <i>laurifolius</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus salviifolius</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus varius</i>	Regió Mediterrània
<i>Fumana ericifolia</i>	Regió Mediterrània
<i>Fumana juniperina</i>	Regió Mediterrània
<i>Fumana laevipes</i>	Regió Mediterrània
<i>Fumana laevis</i>	Regió Mediterrània
<i>Fumana scoparia</i>	Regió Mediterrània
<i>Fumana thymifolia</i>	Regió Mediterrània
<i>Halimium halimifolium</i>	Regió Mediterrània
<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>halimifolium</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum aegyptiacum</i>	Regió Mediterrània

<i>Helianthemum apenninum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum caput-felis</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum cinereum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>argenteum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum croceum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum kahiricum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum leptophyllum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum lippii</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum papillare</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum polyanthum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum syriacum</i>	Regió Mediterrània
<i>Helianthemum virgatum</i>	Regió Mediterrània
<i>Tuberaria guttata</i>	Regió Mediterrània
<i>Tuberaria plantaginea</i>	Regió Mediterrània
<i>Cistus monspeliensis</i>	Regió Mediterrània i Macaronèsia
<i>Helianthemum ledifolium</i>	Regió Mediterrània i Macaronèsia
<i>Tuberaria lignosa</i>	Regió Mediterrània i Macaronèsia
<i>Fumana arabica</i>	Sahariana
<i>Helianthemum confertum</i>	Sahariana
<i>Helianthemum ellipticum</i>	Sahariana
<i>Helianthemum pergamaceum</i>	Sahariana
<i>Helianthemum ruficomum</i>	Sahariana