

Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (*Scrophulariaceae*) en Méditerranée occidentale : VIII. *Digitalis minor* L. : endémique des Baléares

Autor(en): **Hinz, Petra-Andrea**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany**

Band (Jahr): **42 (1987)**

Heft 2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-879973>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale.

VIII. *Digitalis minor* L. — endémique des Baléares

PETRA-ANDREA HINZ

RÉSUMÉ

HINZ, P.-A. (1987). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. VIII. *Digitalis minor* L. — endémique des Baléares. *Candollea* 42: 693-716. En français, résumés français et anglais.

Le polymorphisme des populations de digitale pourpre aux Baléares a souvent été relevé. Il a conduit à la description de huit taxons infraspécifiques, dont trois de la même localité. Face à cette situation, une recherche qui intègre les données de la morphologie, de l'écologie et de la chorologie est proposée. Pour douze populations à Menorca, treize à Mallorca et la population de l'îlot de Cabrera, le comportement écologique est discuté et la morphologie comparée. L'amplitude de variation entre individus et entre populations est mise en évidence. Suite à ces résultats, le *D. minor* est considéré comme une espèce indépendante à l'intérieur de l'agrégat *D. purpurea*. Au niveau infraspécifique, la classification est simplifiée et tient compte de la plasticité de l'espèce au sein même des populations. Seuls deux taxons infraspécifiques, les var. *minor* et *palaui*, ont été retenus en raison de leurs différences dans l'indument. Une partie systématique donne l'ensemble des informations obtenues pour les deux variétés: description, nombres chromosomiques, iconographie et cartes de distribution.

ABSTRACT

HINZ, P.-A. (1987). Biosystematical studies of the *Digitalis purpurea* L. aggregate (Scrophulariaceae) in the western Mediterranean area. VIII. *Digitalis minor* L. — endemic of the Balearic Islands. *Candollea* 42: 693-716. In French, French and English abstracts.

The polymorphism of the populations of red foxgloves on the Balearic Islands has often been revealed. It inspired the description of eight infraspecific taxa, three of them from the same locality. In view of this situation, a study including morphological, ecological and chorological data is proposed. Concerning twelve populations on Menorca, thirteen on Mallorca and the population of the îlet of Cabrera, their ecological behaviour is discussed and their morphology compared. The range of variation between individuals and between populations is pointed out. Subsequently, the *D. minor* is considered as an independent species within the *D. purpurea* aggregate. On the infraspecific level, the classification is simplified but takes into account the plasticity of the species within one population. Only two infraspecific taxa, the var. *minor* and *palaui*, are retained in virtue of their differences in pubescence. A systematic part sums up information obtained for the two varieties: description, number of chromosomes, iconography and distribution maps.

Introduction

Dans une prochaine publication, nous mettrons en évidence l'existence de quatre groupements naturels à l'intérieur de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. Les populations des îles Baléares forment un de ces groupes, séparé des autres populations continentales par plusieurs caractères morphologiques et par leur écologie. A la suite de cette analyse d'ensemble, nous nous sommes attachés à l'étude approfondie de la variabilité de ces populations baléariques.

Rappelons ici que le taxon des Baléares était connu sous le nom de *Digitalis dubia* J. Rodriguez, binôme tombant en synonymie du *Digitalis minor* L. (HINZ, 1987).

Ce taxon est endémique des îles Baléares, plus précisément des Gymnésies. Il n'est pas représenté aux îles Pithyuses.

Historique

- 1771 LINNÉ décrit un *Digitalis minor*.
- 1827 CAMBESSEDES cite une digitale des Baléares et l'identifie au *Digitalis thapsi* L. BOISSIER (1841), RODRIGUEZ (1865-68) et LANGE (1870) adoptent cette conception.
- 1872 TEXIDOR Y COS indique le *Digitalis purpurea* L. var. *tomentosa* Webb à Menorca.
- 1874 RODRIGUEZ décrit une nouvelle espèce, le *Digitalis dubia*, avec pour synonymes entre autres le *D. thapsi* sensu Cambess. et le *D. purpurea* var. *tomentosa* Tex.
- 1876 WILLKOMM énumère plusieurs localités nouvelles à Mallorca.
- 1879-1881 Dans la première flore des îles Baléares, BARCELO Y COMBIS reprend intégralement les indications de RODRIGUEZ (1874) et de WILLKOMM (1876), de même MARES Y VIGINEIX (1880).
- 1882 WILLKOMM fournit une description détaillée de l'espèce, complétée d'une illustration.
- 1914 PAU distingue le premier taxon infraspécifique, le *D. dubia* var. *longipedunculata*.
- 1917 BIANOR indique une variété *albiflora* à Mallorca.
- 1922 Dans le *Flora Balearica*, KNOCHE adopte une attitude synthétique. Il reconnaît la parenté des populations baléariques avec le *D. purpurea* et les considère comme une sous-espèce. En outre, KNOCHE fournit les premières cartes de distribution du taxon à Mallorca et à Menorca.
- 1923 Lucie CHODAT décrit deux variétés: le var. *rodriguezii* de Cala Mezquida à Menorca (locus classicus du *D. dubia*) et le var. *micrantha* dont nous ignorons l'origine.
- 1925 FONT QUER considère plusieurs taxons proches du *D. purpurea* comme des races ("raza"), dont aussi le *D. dubia*. Au niveau variétal, il décrit le var. *gracilis*.
- 1931 De la Cala Mezquida à nouveau, MARTINEZ MARTINEZ établit une nouvelle forme: le *D. dubia* f. *mollis*.
- 1936 Dans la *Florula de Cabrera i dels illots pròxims* MARCOS signale pour la première fois notre espèce sur l'îlot de Cabrera, où il indique également une forme albiflore.
- 1955 Dans sa monographie du genre *Digitalis* L., IVANINA retient le *D. dubia* au rang spécifique, sans distinction de taxons infraspécifiques.
- 1958 GARCÍAS FONT distingue deux nouveaux taxons infraspécifiques: le *D. dubia* subsp. *palaui* et le *D. dubia* subsp. *dubia* var. *marcosii*, les deux d'origine majorquine.
- 1960 WERNER considère également les populations des Baléares comme espèce indépendante. Quant aux taxons infraspécifiques, il les porte tous au rang de forme.
- 1983 BOLÓS & VIGO ne conservent que deux taxons aux Baléares: le *D. purpurea* f. *dubia* et le *D. purpurea* f. *palaui*.
- 1987 PERICÁS & al. lectotypifient le *D. dubia* et retiennent comme taxons infraspécifiques seuls les var. *dubia* et *palaui*.

En résumé, le tableau 1 présente l'ensemble des taxons infraspécifiques, avec indication de leurs caractères considérés comme distinctifs et leur origine.

Tableau 1. — Taxons infraspécifiques du *D. minor* retenus selon divers auteurs avec indication de leurs caractères distinctifs et leur origine (MA = Mallorca; ME = Menorca; CA = Cabrera).

Auteur	Année	Taxon décrit	Caractères	Ile	Localité
PAU, C.	1914	<i>D. dubia</i> var. <i>longipedunculata</i>	pédoncule deux fois plus long que le calice	ME	Barranco de Favaret (Mahon)
BIANOR, E. C.	1917	<i>D. dubia</i> var. <i>albiflora</i>	corolle blanche	MA	Coma den Arbona, près Sollers
CHODAT, L.	1924	<i>D. dubia</i> var. <i>rodriguezii</i>	feuilles inférieures décurrentes; indument épais	ME	Cala Mezquida
CHODAT, L.	1924	<i>D. dubia</i> var. <i>micrantha</i>	bractées de même longueur que les pédoncules ou plus courtes; calice deux fois plus long que large	?	?
FONT QUER, P.	1925	<i>D. purpurea</i> raza <i>dubia</i> var. <i>gracilis</i>	plante de 10 à 20 cm; inflorescence très lâche (4 à 5 fleurs)	ME	Santa Ponsa de Alayor
MARTINEZ MARTINEZ, M.	1931	<i>D. dubia</i> f. <i>mollis</i>	plante couverte d'un dense indument; feuilles décurrentes, fleurs plus petites; style de même longueur que la corolle	ME	Cala Mezquida
MARCOS, A.	1936	<i>D. purpurea</i> subsp. <i>dubia</i> f. <i>albiflora</i>	corolle blanche	CA	?
GARCIAS FONT, Ll. & MARCOS, A.	1958	<i>D. dubia</i> subsp. <i>palaui</i>	tige de 50 cm, violacée; feuilles glabres, lancéolées, longuement atténuées en pétiole; bractées plus longues que les pédoncules	MA	Ses Sinies (Galilea), Mola de Plànicia, Puig de Galatzó
GARCIAS FONT, Ll.	1958	<i>D. dubia</i> subsp. <i>dubia</i> var. <i>marcosii</i>	plante moins tomenteuse; tige violacée; feuilles oblongues-lancéolées	MA	Chênaie de Escorca circa Lluch

Matériel et méthodes

Les différents taxons décrits aux Baléares semblent révéler une grande variabilité de populations, qu'il était nécessaire de vérifier. Il fallait aussi étudier la répartition des caractères distinctifs. Nous nous sommes proposé de dégager les unités taxonomiques éventuelles du grand nombre des formes locales et de toute variabilité écologique. C'est pourquoi nous avons engagé une campagne de récoltes aux îles Baléares en juin 1985. Ces échantillons sont déposés à Genève (G).

En outre, le matériel de plusieurs herbiers complète nos observations, ici énumérés selon HOLMGREN & al. (1981):

BM, COI-WIL, G, G-BU, FI, JACA, K, MA, MAF, ZT.

Parmi les 158 échantillons, nous en avons sélectionné 49 pour l'analyse biométrique. La ramification de la souche a été observée sur 85 individus. L'étude écologique porte également sur les 85 échantillons de nos propres récoltes. Pour l'île de Cabrera, que nous n'avons pas visitée, nous nous référons aux indications stationnelles des étiquettes et aux informations fournies par la littérature.

Quant à la méthodologie et à la terminologie employées, elles ont déjà fait l'objet d'une publication (HINZ & al., 1986).

Pour les comparaisons statistiques nous avons utilisé:

- la moyenne arithmétique \bar{x} ,
- l'écart-type s ,
- l'étendue théorique $\bar{x} \pm 2s$,
- l'étendue observée x_{\min} à x_{\max} ,
- le coefficient de variation C.V. = $100 \cdot s/\bar{x}$.

Populations étudiées

La notion de population est ici comprise au sens de topodème, terme défini par GILMOUR & GREGOR (1939) et par GILMOUR & HESLOP-HARRISON (1954): nous avons donc délimité les populations en fonction de critères topographiques. Les individus d'un sommet (Monte Toro, Galatzó, Montes de Arta), d'un cap (Cabo Caballeria, Cabo Formentor), d'une calanque (Cala Mezquida, Cala Els Alocs) ou d'une gorge (Barranco de Algendar, Barranco de Binigaus) sont ainsi considérés comme formant une population.

Treize populations ont été distinguées à Mallorca, douze à Menorca. Les échantillons de Cabrera, petite île au sud-ouest de Mallorca, sont regroupés dans une même catégorie. La carte 1 donne la localisation géographique des populations considérées.

Données écologiques

Compte tenu de l'importance des données écologiques en biosystématique, nous essaierons de préciser l'habitat du *D. minor* à l'aide de nos propres observations, complétées par les indications tirées de la littérature (BÓLOS & MOLINIER, 1958; BÓLOS & al., 1970; KNOCHE, 1923 et WERNER, 1964). Le tableau synoptique 2 réunit nos propres données écologiques relevées sur le terrain.

Altitude

A Menorca, le *D. minor* se rencontre du niveau de la mer (Cala Mezquida, Cabo Favaritx, Cala Els Alocs, Barranco de Llucalary) jusqu'au sommet du Monte Toro (330 m), l'élévation maximale de l'île.

A Mallorca, selon les étiquettes d'herbier, l'amplitude altitudinale s'étend de 20 m à 1050 m. Le *D. minor* ne descend donc pas tout à fait jusqu'à la mer. En revanche, KNOCHE (1922, 1923) l'indique sur la calotte culminale du Puig Mayor, soit à 1440 m.

A Cabrera, l'espèce reste limitée aux falaises côtières, l'île n'atteignant pas 200 m d'altitude.

Bien que d'affinité montagnarde, comme l'ensemble de l'agrégat *D. purpurea*, le *D. minor* des Baléares peut ainsi se rencontrer jusqu'au niveau de la mer. L'altitude n'y représente donc pas un facteur limitant. En effet, le gradient de variation altitudinale de la flore baléarique est très faible

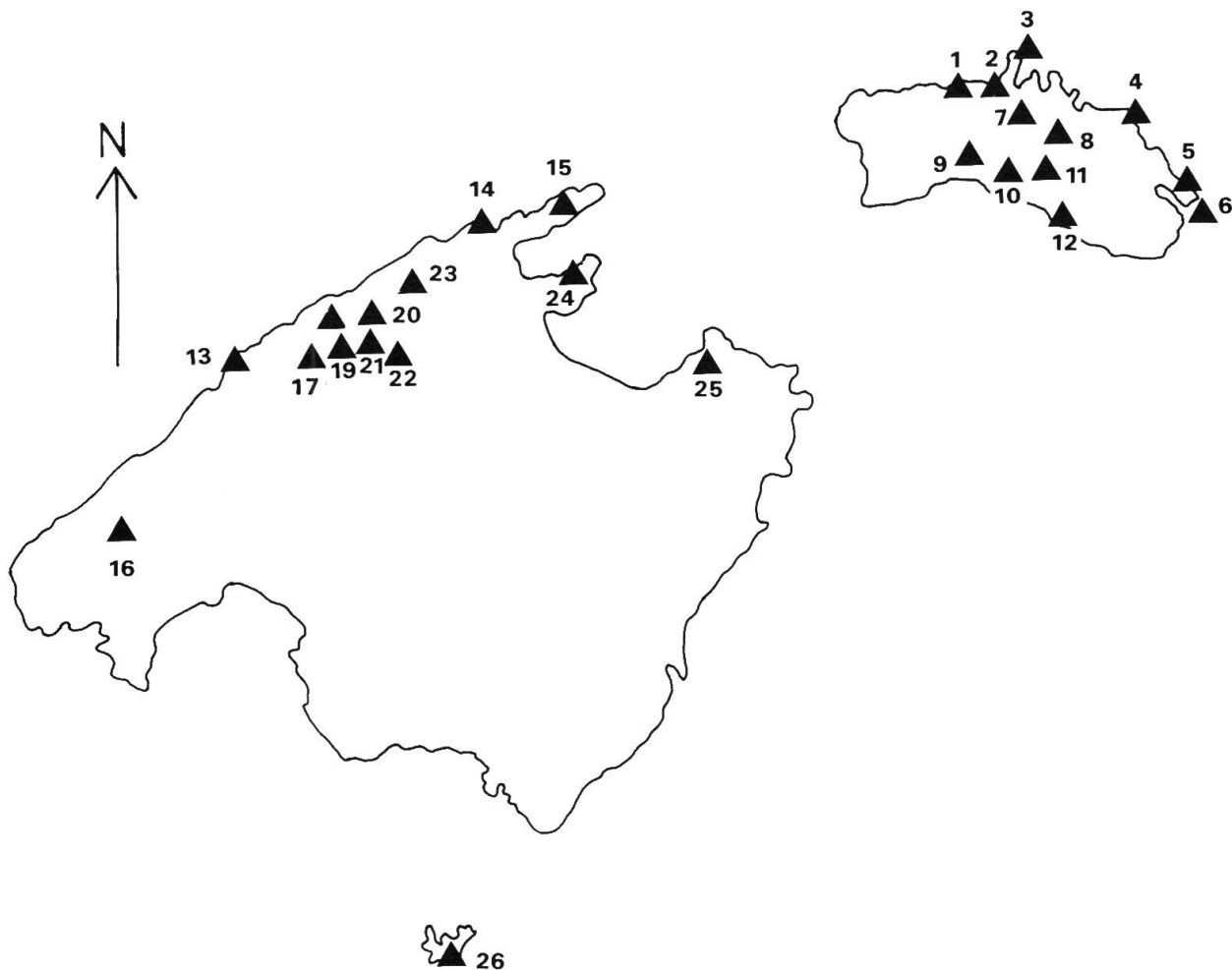


Fig. 1. — Localisation géographique des populations étudiées.

Menorca: 1, Els Alocs; 2, Binimel-La; 3, Cabo Cabelleria; 4, Cabo Favaritx; 5, Cala Mezquida; 6, Cala Llonga; 7, Llinarix Nou; 8, Monte Toro; 9, Barranco de Algendar; 10, Barranco de Binigaus; 11, Barranco de St. Ponsa; 12, Barranco de Lluculary.
Mallorca: 13, Cab Gros; 14, Cala de San Vicente; 15, Cabo Formentor; 16, Galatzó; 17, Collado de Puig Mayor; 18, Gorch Blau; 19, La Calobra; 20, Escorca; 21, Massanella; 22, Es Barraca; 23, Mortitx; 24, Victoria de Alcudia; 25, Montes de Artá.
Cabrera: 26.

(BÓLOS & MOLINIER, 1969). Par exemple, l'alliance de l'*Hypericion balearici* (groupements de lapiez et d'éboulis) n'est pas exclusivement montagnarde. Ces groupements se retrouvent à basse altitude sans modification notable de leur composition floristique (BÓLOS & MOLINIER, 1958).

Topographie

A Menorca, la digitale se trouve sur les falaises et des rochers de la côte septentrionale. Au centre de l'île, elle se rencontre sur les escarpements au sommet du Monte Toro, la pointe culminale. Elle se réfugie également dans les "barrancos", au sud de l'île. Ces ravins creusés dans le plateau calcaire offrent grâce à leurs falaises des conditions écologiques semblables aux stations plus humides du nord et de l'est de l'île. Du point de vue climatique, la partie méridionale de l'île est plus sèche et d'après BÓLOS & al. (1970) la nature de la roche-mère accentue encore les faits climatiques. Les calcaires assurent au sud un substrat plus sec que la silice de la partie septentrionale. Le retrait des digitales dans des gorges plus humides, à l'abri du vent et d'un ensoleillement trop fort, compense donc le climat plus sec du sud, un bon exemple du principe "Biotopwechsel und Standortkonstanz" de WALTER (1979).

Tableau 2. — Comparaison écologique entre les populations étudiées (ALTI = altitude; TOPO = topographie; EXPO = exposition; GEOL = substrat géologique; pH; SQUE = recouvrement des éléments squelettiques; VEGE = type de végétation; ARBO = recouvrement de la strate arborescente; ARBU = recouvrement de la strate arbustive; HERB = recouvrement de la strate herbacée; IMPA = impact humain).

Population	ALTI	TOPO	EXPO	GEOL	pH	SQUE	VEGE	ARBO	ARBU	HERB	IMPA
1. Cala Els Alocs	3 m	roch. marit.	N-NE	silice	7.0	50-100%	garrigue/ rudérale	0%	0%	5-50%	pâturée
2. Bimimel-La	40 m	roch. marit.	N-NW	quartzite	—	100%	rochers	0%	0%	<5%	pâturée
3. Cabo Caballeria	70 m	roch. marit.	N-E	calcaire	7.5	75-100%	rochers	0%	0%	5-25%	pâturée
4. Cabo Favariix	15-35 m	roch. marit.	N-NE	quartzite et granite	—	75-100%	rochers	0%	0%	5-25%	pâturée
5. Cala Mezquida	5-10 m	roch. marit.	NW-NE-E	granite	—	75-100%	garrigue	0%	0%	5-25%	pâturée
6. Cala Llonga	20 m	plaine	N-NW	pelite	—	75-100%	rochers	0%	0%	5-25%	naturelle
7. Llinarix Nou	60 m	vers. mont.	W-NW	quartzite	—	100%	rochers	25-50%	0%	<5%	naturelle
8. Monte Toro	330 m	sommet	NW-N-NE	calcaire	—	100%	rochers	0%	0%	5-25%	naturelle
9. Barranco de Algendar	70 m	gorge	N	calcaire	7.0	75-100%	ronçeraie	0%	5-50%	5-50%	naturelle
10. Barranco de Bimigaus	70 m	gorge	NE	calcaire	7.0	50-100%	garrigue/ rochers	0%	5-50%	5-50%	talus
11. Barranco de Santa Ponsa	80 m	gorge	NE	calcaire	—	100%	rochers	0%	25-50%	5-25%	naturelle
12. Barranco de Lluçalary	2-10 m	gorge	E	calcaire	7.0	50-100%	maquis/ rochers	0%	0-50%	5-75%	naturelle
13. Cab Gros	20 m	vers. marit.	N	calcaire	—	75-100%	rochers	0%	0%	5-25%	incendié
14. Cala de San Vicente	40-50 m	vers. marit.	N-NW	calcaire	8.0	50-100%	garrigue/ rochers	0%	0%	0-50	nat./pâturée
15. Cabo Formentor	220-300 m	vers. marit.	N-NE	calcaire	7.0	0-75%	éboulis	0%	0-5%	5-25%	naturelle
16. Galatzó	740-840 m	vers. mont.	N-NE	calcaire	7.5	50-100%	rochers	0%	0%	5-25%	nat./pâturée
17. Collado de Puig Mayor	1050 m	vers. mont.	W	calcaire	8.0	75-100%	éboulis	0%	0%	5-25%	naturelle
18. Gorch Blau	900 m	gorge	N-NW	calcaire	7.0	75-100%	chênaie	<5%	5-25%	5-75%	naturelle
19. La Calobra	250-720 m	vers. mont.	N-E	calcaire	—	75-100%	rudérale/ rochers	0%	0-25%	5-25%	nat./talus
20. Escorca	720 m	vers. mont.	NE	calcaire	—	50-75%	chênaie	0%	0%	25-50%	talus
21. Massanella	850-970 m	vers. mont.	N-E	calcaire	7.0	75-100%	rochers	0%	0%	<5%	naturelle
22. Es Barraca	340 m	vers. mont.	N-E	calcaire	—	100%	rochers	0%	0%	25-50%	talus
23. Mortix	340 m	gorge	W-N	calcaire	—	100%	rochers	0%	0%	5-25%	naturelle
24. Victoria de Alcudia	40 m	gorge	W-N	calcaire	7.0	50-100%	rochers	0%	0%	0%	nat./talus
25. Montes de Arta	320 m	vers. mont.	W-N	calcaire	8.0	50-100%	rochers	0-5%	0%	5-75%	naturelle

A Mallorca, l'espèce est fréquente dans toute la Sierra del Norte, sur des versants montagneux et des falaises côtières. Elle est également présente dans les petits massifs isolés à l'ouest de l'île, à Victoria de Alcudia et aux Montes de Arta. Sur la plaine centrale et orientale, elle semble absente. Les populations des gorges à Mortitx ou dans le "Torrente des Pareys", peuvent amener à des réflexions analogues à celles faites pour les "barrancos" de Menorca. Notons aussi que localement, les graines des individus installés dans les gorges à basse altitude peuvent avoir été charriées par les eaux hivernales depuis les rochers situés en amont.

Exposition

L'ensemble des observations montre une préférence prononcée du *D. minor* pour une exposition le plus souvent comprise entre le NW et le NE (tab. 2). Seuls quelques échantillons ont été observés en exposition ouest ou est. Une exposition entre le SW et le SE n'a jamais été constatée.

Ces observations indiquent à nouveau la liaison du *D. minor* à un microclimat plutôt humide; bien qu'exigeant en lumière, il évite l'ensoleillement direct.

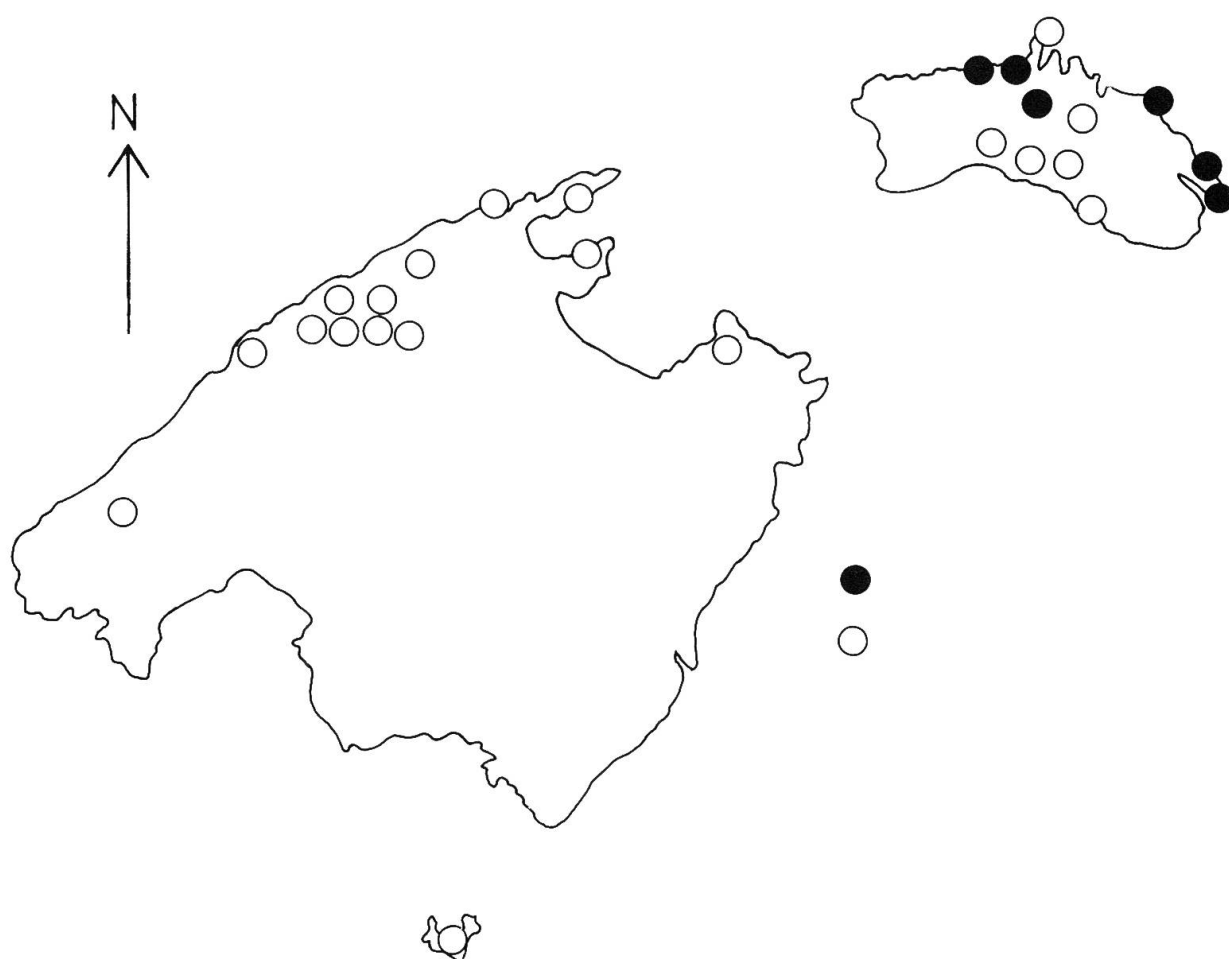


Fig. 2. — Localisation géographique des populations sur silice (●) et sur calcaire (○).

Substrat

Aux Baléares, le représentant de l'agrégat *D. purpurea* montre un caractère calciphile prononcé mais non exclusif. Cette adaptation au substrat calcaire le sépare de tous les autres taxons de l'agrégat.

A Menorca, où le calcaire n'est en fait présent que sur une partie de l'île, la digitale occupe aussi des sols siliceux. Ceci est notamment le cas à l'extrémité ouest de l'île (Cala Llonga, Cala

Mezquida, Cabo Favaritx), au nord (Binimel-La, Cala Els Alocs) et au centre (Llinaritz Nou). Nous avons trouvé le *D. minor* sur quartzite, schiste et pélite et soulignons ici que malgré ses affinités calciphiles, le locus classicus du *D. dubia* J. Rodriguez (= *D. minor* L.) est situé dans la région siliceuse. Les stations calcaires se situent sur la côte septentrionale (Cabo Caballeria), au centre (Monte Toro) et dans les "barrancos" de la partie sud de l'île.

A Mallorca et Cabrera, le *D. minor* ne prospère que sur calcaire. La localisation des stations siliceuses et calcaires est représentée sur la carte ci-contre (fig. 2).

Quant au pH de la terre végétale des stations calcaires du *D. minor*, nous avons constaté qu'il oscille entre 7 et 8, ce qui correspond à un sol légèrement basique (SCHROEDER, 1978). Le test classique à l'acide chlorhydrique 10% a montré le lessivage complet du calcaire au niveau de l'enracinement des digitales.

Le *D. minor* préfère les sols stabilisés. Il faut toutefois mentionner certaines stations mobiles: Cala Els Alocs, Collado de Puig Mayor et Cabo Formentor.

Végétation

Comme toutes les autres races géographiques de l'agrégat *D. purpurea*, le *D. minor* recherche les stations où la concurrence est réduite. Sans intervention humaine, les populations sont liées à toutes les zones de blessures et de combat de forêt.

Dans les successions primaires, le *D. minor* occupe des stations rupicoles naturellement dépourvues de forêt: les fissures de falaises des massifs calcaires (Monte Toro, Galatzò, Massanella) ou des côtes (Cabo Caballeria, Cala San Vicente), les fissures des escarpements souvent surplombants, ou les rochers maritimes siliceux en escaliers (Cala Mezquida, Cala Els Alocs). L'hostilité de ces milieux ne permet pas le développement d'une strate arborescente ou arbustive. De même, la strate herbacée montre un recouvrement assez faible (< 25%). Quant au comportement phytosociologique, le *D. minor* est considéré comme espèce caractéristique de l'alliance *Brassico-Helichryson rupestris* des fentes des rochers. On le rencontre dans l'association à *Hippocrepis balearica* et dans l'association à *Potentilla caulescens* et *Pimpinella balearica* (BÓLOS & MOLINIER, 1958). Dans ces cas, le *D. minor* se manifeste comme un vrai chasmophyte, comparable au *Silene molissima* (L.) Pers. (JEANMONOD, 1984). Cependant, il ne s'agit pas d'un chasmophyte obligatoire. La plante peut également se développer dans les éboulis au pied des falaises, notamment sur la presqu'île de Formentor, dans l'association à *Pastinaca lucidum* de l'alliance d'*Hypericion balearici* (BÓLOS & MOLINIER, 1958).

Dans les successions secondaires, le *D. minor* se répand dans de nombreuses stations telles que talus des voies de communication, coupes en forêt et stations rudérales. Surtout dans la Sierra del Norte de Mallorca, nous avons trouvé la digitale en bordure de la forêt à *Quercus ilex*, sur des talus routiers (Es Barraca, Chênaie de Escorca, La Calobra, Gorch Blau). Dans ces cas, le recouvrement végétal au voisinage immédiat de la digitale est naturellement plus élevé et parfois quelques arbustes donnent de l'ombre.

En général, les milieux dans les "barrancos" de Menorca, de même qu'à Gorch Blau à Mallorca, sont également caractérisés par une végétation plus abondante (tab. 2)

Données morphologiques

Forme biologique

Selon la terminologie de RAUNKIAER (1937), les digitales des Baléares sont des hémicryptophytes. Elles sont clairement pérennantes et non pas bisannuelles, comme le *D. purpurea* en Europe nord-occidentale et centrale. WERNER (1966) les caractérise comme "vorwiegend allorhize Halbrossettenstauden mit relativ stark verholzten Sprossachsen". En ce qui concerne la cespitosité apparente de la souche, nous avons compté le nombre de hampes florales présentes sur un individu. Sur les 85 échantillons mesurés à cet égard, nous sommes parvenus à une fréquence de 0.6 pour les plantes à 1 ou 2 hampes florales (fig. 3). WERNER (1966) a obtenu le même résultat sur des plantes cultivées.

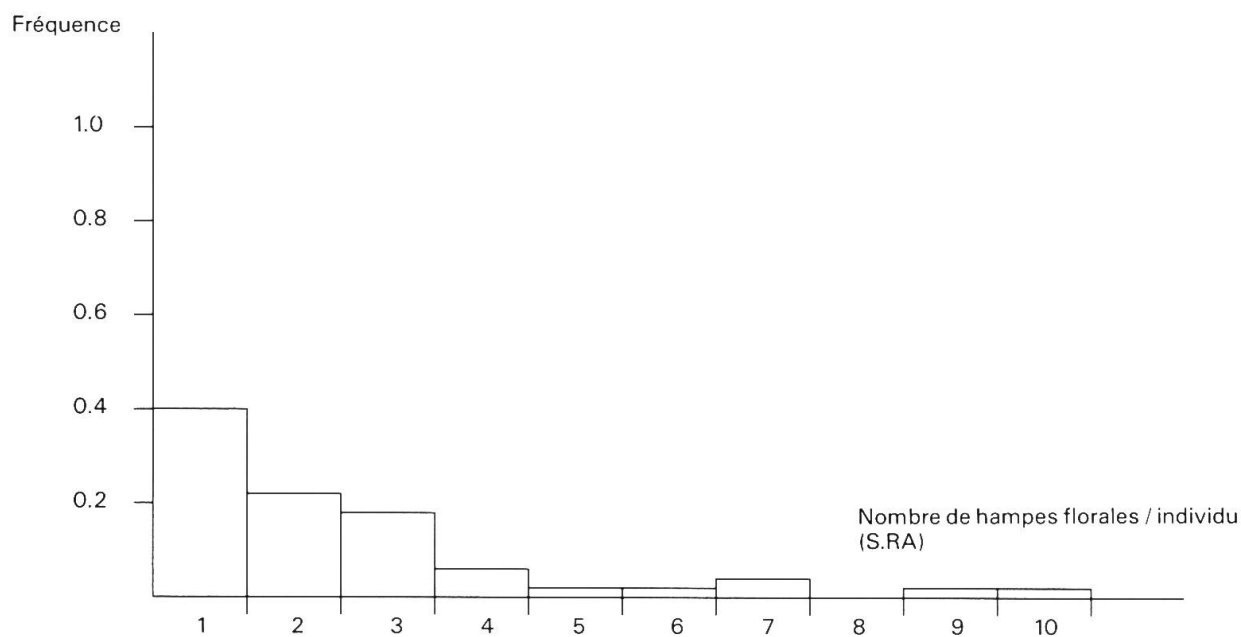


Fig. 3. — Histogramme de fréquences de la cespitiosité de la souche ($n = 85$).

Hampe

Hormis les rameaux floraux secondaires, développés juste au-dessous de la grappe terminale, la hampe elle-même est en général non ramifiée. Quant à la taille totale de la plante, elle varie considérablement en fonction de l'habitat. Les échantillons les plus petits ont été observés au Monte Toro dans les fissures des falaises; l'exemplaire le plus grand provient du "barranco de Binigaus" (Menorca), endroit complètement ombragé avec beaucoup de sol terreux. Les paramètres statistiques révèlent la variabilité de la hauteur des plantes (tab. 3).

Répartition des feuilles

Un caractère de la hampe qui mérite une attention particulière est la répartition des feuilles. Dans 55% des échantillons, toutes les feuilles ou presque sont concentrées dans la rosette basale; la plante est plus petite, mais son inflorescence est plus importante par rapport à la partie végétative. Elle n'est jamais ramifiée, ni à la base, ni au niveau de l'inflorescence. Ce phénomène est à considérer comme une écomorphose lorsque la plante prospère dans les fentes de falaises ou de rochers. Dans les endroits plus favorables, la tige reste feuillée. Notons également que ce caractère peut varier au sein d'une même population, selon le microhabitat occupé.

Pigmentation de la tige

Compte tenu des diagnoses du *D. dubia* subsp. *palaui* et du *D. dubia* var. *marcosii* (GARCÍAS FONT, 1958), nous avons observé la pigmentation anthocyanique de la tige. La répartition de ce caractère ne révèle aucune particularité géographique.

Feuilles

La forme des feuilles, leur marge et leurs dimensions révèlent l'uniformité des populations baléariques. La marge est en général subentière ou légèrement crénelée. Par ce caractère le *D. minor* se rapproche du *D. thapsi* de la Péninsule ibérique. Maintes fois, la marge est un peu enroulée sur la face inférieure des feuilles. Le tableau 3 résume quelques paramètres des dimensions des feuilles, obtenus sur un échantillonnage de 18 plantes à tige feuillée provenant de 14 populations. Parmi la totalité de notre matériel, une décurrence des feuilles, caractère distinctif du var. *rodriguezii* (CHODAT, 1923) et du f. *mollis* (MARTINEZ MARTINEZ, 1931) n'a jamais été observée.

Tableau 3. — Biométrie des caractères de hampe (T.HA = hauteur totale de la hampe), des feuilles (F.LO = longueur du limbe; F.LA = largeur du limbe; F.L/ = rapport longueur/largeur du limbe; F.PO = position de la largeur maximale sur la longueur; FPLO = longueur du pétiole; FPLA = largeur du pétiole), de l'inflorescence (I.HA = hauteur de l'inflorescence terminale; I.H/ = rapport de hauteur hampe/inflorescence; I.NO = nombre des fleurs par inflorescence terminale; I.EN = longueur d'entre-nœuds), de la bractée et du pédoncule (IBLO = longueur de la bractée; IPLO = longueur du pédoncule; I.P/ = rapport de longueur bractée/pédoncule; IPLO/CALO = rapport de longueur pédoncule/calice), du calice (CALO = longueur des sépales latéraux; CALA = largeur des sépales latéraux; CAL/ = rapport longueur/largeur des sépales latéraux; CAS/ = rapport de longueur des sépales latéraux/sépale supérieur) et de la corolle (C.LO = longueur du tube; C.LA = largeur du tube; C.L/ = rapport longueur/largeur du tube; C.IN = longueur de la lèvre inférieure).

Caractère	Paramètre					n
	\bar{x}	s	étendue		C.V.	
			théorique $\bar{x} \pm 2s$	observée x_{\min} à x_{\max}		
T.HA (cm)	34	19	1-72	10-84	56%	49
F.LO (mm)	72	18	36-108	33-97	25%	18
F.LA (mm)	22	7.5	7-37	12-41	34%	18
F.L/	3.4	0.7	2.0-4.7	2.2-4.8	21%	18
F.PO	0.44	0.07	0.3-0.6	0.3-0.6	16%	18
FPLO (mm)	35	14	7-63	6-60	40%	12
FPLA (mm)	7	2.3	2.4-11.6	4-11	33%	12
I.HA (cm)	17	10.3	1-38	1.5-53	61%	49
I.H/	2.2	0.84	0.5-3.9	1.3-6.7	38%	49
I.NO	16	9.3	1-35	1-36	58%	49
I.EN (mm)	14	2.7	8.6-19.4	9-27	19%	49
IBLO (mm)	8.8	3.24	2.3-15.3	3-20	37%	49
IPLO (mm)	10.7	3.8	3.1-18.3	4-21	35%	46
I.P/	8.89	0.41	0.07-1.7	0.2-2.0	46%	46
IPLO/CALO	0.98	0.34	0.3-1.7	0.3-1.5	35%	46
CALO (mm)	11	1.92	7.2-14.8	8-16	17%	49
CALA (mm)	3	0.50	1.8-3.8	2-4	18%	49
CAL/	4.0	0.84	2.3-5.7	2.8-6.0	21%	49
CAS/	1.2	0.12	0.96-1.44	1-1.6	10%	49
C.LO (mm)	26	2.8	20-31	20-30	11%	45
C.LA (mm)	18	2.1	12.7-23.1	14-23	11%	45
C.L/	1.5	0.2	1.06-1.86	1.0-1.9	14%	45
C.IN (mm)	8.8	1.54	5.7-11.9	6-13	17%	45

Inflorescence

De même que la taille totale de la plante, le nombre des fleurs et la longueur de l'inflorescence varient notablement de 1 à 36 fleurs et de 1.5 à 53 cm respectivement (tab. 3). D'autre part, nous observons une autre écomorphose: la partie végétative augmente chez les individus de grande taille. En revanche, dans des conditions écologiques difficiles, l'inflorescence devient plus grande que la partie végétative. Enfin, nous constatons une faible ramification de l'inflorescence.

Bractée et pédoncule

Malgré notre précaution de n'analyser que les organes d'une fleur en anthèse au milieu de l'inflorescence, une grande variabilité interindividuelle ainsi qu'entre les populations est observable. Sur l'ensemble des échantillons mesurés, la longueur de la bractée varie de 3 à 20 mm ($\bar{x} \pm s = 8.8 \pm 3.2$ mm), celle du pédoncule de 4 à 21 mm ($\bar{x} \pm s = 10.6 \pm 3.9$ mm). Par conséquent, leur rapport varie d'un facteur dix, de 0.2 à 2.0 (tab. 3).

Le caractère diagnostique du var. *longipedunculata* (PAU, 1914) étant un pédoncule deux fois plus long que le calice, nous avons ajouté ce caractère pour tous nos échantillons. Les résultats montrent au maximum un rapport de longueur pédoncule/calice de 1.5.

En raison de l'extrême variabilité de la longueur de la bractée et du pédoncule au sein même des populations, il est malaisé d'utiliser ces caractères pour la délimitation des taxons. Aux Baléares, le type de pédoncule n'est pas non plus un caractère stable.

Caractères floraux

Les caractères floraux du *D. minor*, plus stables que les caractères végétatifs, sont en grande partie ceux qui permettent la distinction entre le *D. purpurea* du continent et le *D. minor* des Baléares.

Dimensions du calice et de la corolle. — La forme des sépales étant un caractère assez homogène sur tout le domaine des Baléares, elle sépare bien les populations baléariques de celles du continent (fig. 5). Les dimensions de la corolle sont également des caractères extrêmement homogènes, surtout le rapport longueur/largeur du tube (tab. 3).

Couleur de la corolle. — La couleur de la corolle varie principalement autour de la teinte rose même si elle est parfois purpurecente. Elle est toujours considérablement plus claire que celle de la corolle de l'espèce-type de l'agrégat.

Font exception les individus albiflores, qui méritent quelques éclaircissements: nous avons observé des plantes albiflores à Menorca, au Cabo Caballeria et à Cala Els Alocs. La première population est hétérogène, la seconde est uniforme quant à la couleur des corolles. Dans la littérature, des var. *albiflora* ont également été signalées (BIANOR, 1917; MARCOS, 1936). La carte (fig. 4) montre la localisation des populations à fleurs blanches et les causes de leur apparition sont discutées par ERNST (1986). Deux conditions lui semblent primordiales: un habitat ouvert (en raison d'un pouvoir germinatif retardé des plantes albiflores) et plus de deux générations dans une même localité (la couleur blanche de la corolle étant un caractère récessif). Ces deux conditions sont remplies dans le cas des Baléares.



Fig. 4. — Localisation géographique des populations albiflores (★ d'après herbier, ☆ d'après littérature).

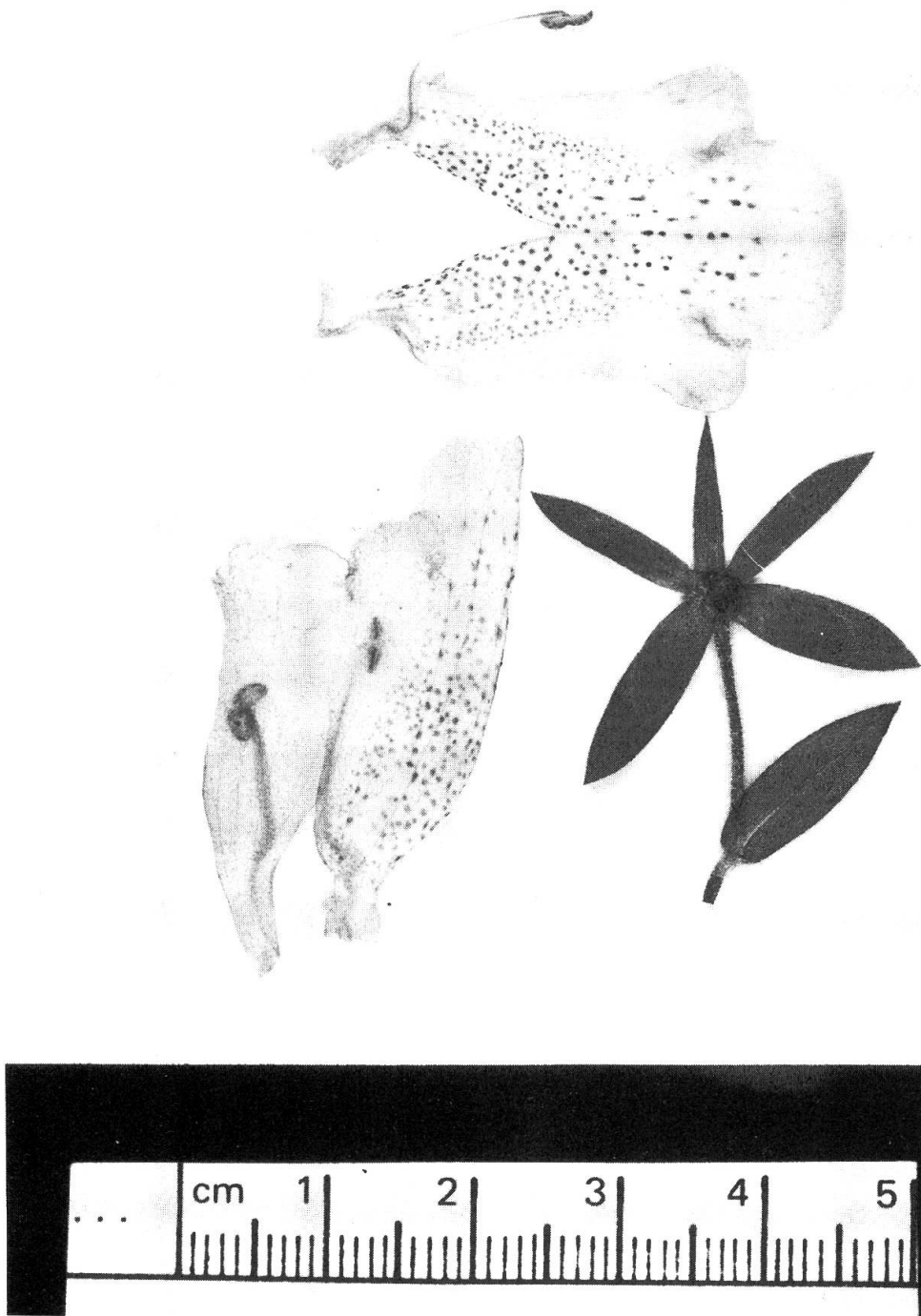


Fig. 5. — *Digitalis minor* var. *minor*. Détail des fleurs: remarquer la largeur relative du calice, le découpage des pétales latéraux, la forme de la lèvre inférieure et l'ornementation.

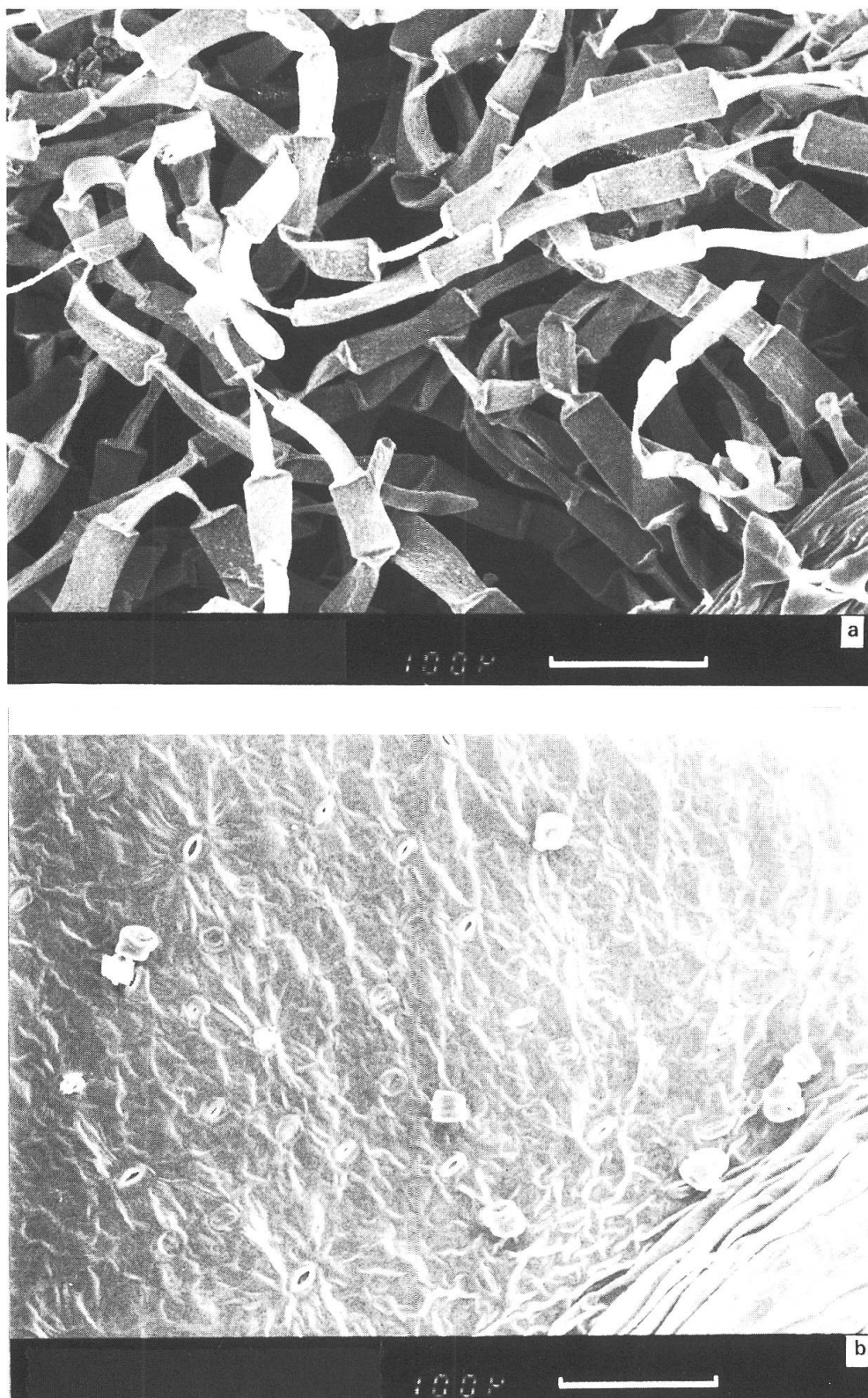


Fig. 6. — Comparaison de la pilosité des feuilles du *D. minor* var. *minor* (a) et du *D. minor* var. *palaui* (b).

Ornementation. — La ponctuation de la gorge de la corolle montre bien l'appartenance du *D. minor* à l'agrégat *D. purpurea*. La grandeur des points est variable. La fusion des auréoles en une large plaque blanche est un caractère constant.

Lèvres et pétales latéraux. — Pour la lèvre supérieure, il existe des intermédiaires entre deux extrêmes: lèvre entière et lèvre à deux lobes marqués. Les pétales latéraux, bien distincts du tube et toujours découpés, fournissent un important caractère pour la distinction du *D. minor*. La lèvre inférieure, caractérisée par son extrémité largement obtuse, varie de 7 à 13 mm de longueur (fig. 5).

Capsule

Les collections sont pauvres en spécimens à l'état de fructification: nous n'avons pu examiner que 9 échantillons en fruit. Dans tous les cas, la capsule mûre, de forme assez ronde, est plus courte que le calice. Une telle observation n'a jamais été faite sur la Péninsule ibérique, ni en Europe nord-occidentale et centrale. Les mesures ont donné les résultats rassemblés dans le tableau 4. Malheureusement, le manque de matériel ne permet pas d'évaluer la variabilité et la portée taxonomique de ce caractère.

Tableau 4. — Biométrie de la capsule (CPLO = longueur; CPLA = largeur; CPL/ = rapport longueur/largeur).

Caractère	Paramètre					
	\bar{x}	s	étendue		C.V.	n
			théorique $\bar{x} \pm 2s$	observée x_{\min} à x_{\max}		
CPLO (mm)	9.2 mm	1.2	6.8-11.6	7-10 mm	13%	9
CPLA (mm)	7.8 mm	1.2	5.4-10.2	6-10 mm	15%	9
CPL/	1.2	0.18	0.8-1.6	1.0-1.5	15%	9

Indument

Poils. — Un indument plus ou moins dense revêt toutes les parties de la plante. Sa nature ne diffère pas fondamentalement d'un organe à l'autre: tige, feuilles, inflorescence et calice possèdent les mêmes types de poils. Trois types de trichomes ont été distingués: glandes sessiles ou à pédicelle très court (inférieur à 0.2 mm), poils glanduleux longuement stipités et poils simples.

La présence de glandes sessiles ou courtement stipitées caractérise l'ensemble de l'agrégat *D. purpurea*. Elles recouvrent toutes les parties de la plante. En plus, l'inflorescence et les sépales se singularisent par la présence de poils glanduleux à long pédicelle. Leur longueur est souvent supérieure à 0.4 mm.

Des poils simples, pluricellulaires et dépassant 2 mm de longueur recouvrent la tige et les feuilles. Les populations des Baléares apparaissent étonnamment homogènes quant à ce caractère. Au niveau de l'inflorescence, la présence ou l'absence ainsi que la longueur des poils simples sont plutôt aléatoires.

Densité. — La pilosité des digitales des Baléares varie d'une population à l'autre, passant d'une glabrescence prononcée à un indument vilieux très dense. La forte densité de la population à la Cala Mezquida (f. *mollis* Martínez Martínez) semble être liée à la proximité immédiate de la mer, phénomène connu chez plusieurs autres espèces (RIKLI, 1942-43). Toutefois, la majorité des échantillons est assez fortement poilue.

Deux populations font exception: l'une à Menorca (Llinarix Nou), l'autre à Mallorca (Galatzò), qui se distinguent par leur glabrescence remarquable. Les feuilles sont complètement dépourvues de poils, la tige et l'inflorescence ne montrent que quelques poils simples, épars et plus courts. A Llinarix Nou, seul le calice est pourvu de poils glanduleux longuement stipités. Cependant, ces échantillons sont tous recouverts de glandes sessiles éparses. D'après PERICÁS & al. (1987), leur glabrescence se maintient en culture (fig. 6).

Corolle. — La pubescence de la corolle est un caractère constant, aucun de nos échantillons ne déroge à cette règle.

Style. — La présence, l'absence et la répartition de la pilosité sont des caractères aléatoires, contrairement aux affirmations de RODRIGUEZ (1874).

Discussion taxonomique

Choix du rang spécifique

Pour l'ensemble des populations de digitales pourpres aux Baléares, le rang d'espèce nous semble parfaitement adapté. Séparées depuis le Messinien (environ 5 million d'années), les aires de distribution continentale et baléarienne de l'agrégat ne peuvent se chevaucher. Les différences morphologiques, particulièrement sur le plan de la morphologie florale, sont importantes. Le *D. minor* s'écarte de toutes les autres populations de l'agrégat *D. purpurea* par les caractères suivants:

- sépales très étroits,
- rapport longueur/largeur du tube de la corolle d'environ 1.5,
- pétales latéraux découpés,
- lèvre inférieure largement obtuse,
- capsule plus courte que le calice,
- habitat généralement calcicole.

Compte tenu des observations de REGNART (1935), le *D. minor* a également perdu l'interfertilité avec le *D. purpurea*: les hybrides obtenus sont stériles sans exception. Quant au nombre chromosomique du *D. minor*, il est identique à celui du *D. purpurea* du continent. Il s'agit donc selon CONTANDRIOPOULOS & CARDONA (1984) d'un schizoendémisme vicariant.

Pour l'instant, nous ne désirons pas proposer une hiérarchie formelle à l'intérieur de l'agrégat *D. purpurea*, ce problème devant être repris ultérieurement.

Traitement taxonomique infraspécifique

Nos observations ont révélé que la variabilité entre les individus est aussi prononcée que la variation entre populations. Aucun schéma géographique ne se dégage et seul le phénomène de polymorphisme, bien connu chez les digitales pourpres, semble exister. Par conséquent, nous considérons les taxons infraspécifiques décrits jusqu'à maintenant comme synonymes. Seules les populations glabres font exception. En concordance avec PERICÁS & al. (1987), nous leur attribuons une valeur taxonomique. Selon DU RIETZ (1930), le rang variétal nous semble adapté dans ce cas de différenciation locale: un seul caractère distinctif et une ligne de démarcation pas encore bien connue.

Pars systematica

- Digitalis minor** L., Mant. Pl.: 567. 1771. **Lectotypus**: Habitat in Hispania (LINN 775.2).
 = *D. thapsi* L. sensu Cambess., Mém. Mus. Hist. Nat. 14: 288. 1827.
 = *D. purpurea* L. var. *tomentosa* Webb sensu Tex., Nuev. Apunt.: 25. 1872.
 = *D. dubia* J. Rodriguez, Anales Soc. Esp. Hist. Nat. 3: 45. 1874. **Lectotypus**: Mezquita au pied des rochers, juin 1869, J. Rodriguez (MPU, lectotypification: PERICÁS & al., 1987) ≡ *D. purpurea* L. subsp. *dubia* (J. Rodriguez) Knoche, Fl. Balear. 2: 388. 1922
 ≡ *D. purpurea* L. raza *dubia* (J. Rodriguez) Font Quer, Bol. Farm. Milit. 3: 15. 1925
 ≡ *D. purpurea* L. f. *dubia* (J. Rodriguez) O. Bolós & Vigo, Collect. Bot. (Barcelona) 14: 98. 1983.

Clé des taxons infraspécifiques du *D. minor*

1. Tige, feuilles et inflorescence pourvues de longs poils sans glandes (> 2 mm) var. **minor**
- 1a. Tige, feuilles et inflorescence dépourvues de longs poils, seuls quelques poils glanduleux très courts (<0.2 mm) présents var. **palau**

Digitalis minor L. var. **minor**

- = *D. dubia* J. Rodriguez var. *dubia*.
- = *D. minor* L. var. *minima* Lindl., Digit. Monogr.: t. 6. 1821.
- = *D. dubia* J. Rodriguez var. *longipedunculata* Font Quer ex Pau, Butll. Inst. Catalana Hist. Nat. 14: 139. 1914 ≡ *D. dubia* J. Rodriguez f. *longipedunculata* (Pau) Werner, Bot. Jahrb. Syst. 79: 224. 1960.
- = *D. dubia* J. Rodriguez var. *albiflora* Bianor, Butll. Inst. Catalana Hist. Nat. 17: 140. 1917 (nomen nudum).
- = *D. dubia* J. Rodriguez var. *rodriguezii* L. Chodat, Bull. Soc. Bot. Genève 15: 262. 1923.
- = *D. dubia* J. Rodriguez var. *micrantha* L. Chodat, Bull. Soc. Bot. Genève 15: 263. 1923.
- = *D. dubia* J. Rodriguez raza *dubia* var. *gracilis* Font Quer, Bol. Farm. Milit. 3: 15. 1925 ≡ *D. dubia* J. Rodriguez f. *gracilis* (Font Quer) Werner, Bot. Jahrb. Syst. 79: 224. 1960.
- = *D. dubia* J. Rodriguez f. *mollis* Martinez Martinez, Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 31: 699. 1931.
- = *D. purpurea* L. subsp. *dubia* (J. Rodriguez) Knoche f. *albiflora* Marcos, Cavanillesia 8: 44. 1936.
- = *D. dubia* (J. Rodriguez) subsp. *dubia* var. *marcosii* Garcias, Collect. Bot. (Barcelona) 5: 877. 1958.

Hémicryptophyte à rosette, pérennant, modérément cespiteux. *Souche* ligneuse, parfois ramifiée, portant des rosettes basales. *Hampe* dressée à hauteur variable, 10 à 80 cm de haut, parfois légèrement pigmentée, à pilosité dense, poils glanduleux très courts (inférieurs à 0.2 mm), poils sans glandes très longs (supérieurs à 2 mm). *Rosette basale* souvent dense, avec vestiges foliaires à sa base, souvent toutes ou presque toutes les feuilles concentrées en rosette basale. *Feuilles* basales et caulinaires semblables, graduellement réduites et sessiles vers le haut. *Feuilles caulinaires* inférieures graduellement atténuées en pétiole (6 à 60 mm × 4 à 11 mm), non décurrent, limbe ovale à elliptique (3 à 10 cm × 1 à 4 cm), marge subentière à crénelée, sur la surface inférieure pilosité très dense, poils glanduleux courts (< 0.2 mm), poils sans glandes très longs (> 2 mm). *Inflorescence* en grappe unilatérale à hauteur variable (1.5 à 53 cm), rarement ramifiée, pauciflore à multiflore (1 à 36 fleurs par grappe terminale), longueur d'entre-nœuds de 9 à 27 mm. Pilosité dense longue et partiellement glanduleuse, présence de poils glanduleux très courts (< 0.2 mm), mi-longs (entre 0.2 et 0.4 mm) et longs (> 0.4 mm); longueur des poils sans glandes variable. *Bractées* de longueur très variable (3 à 20 mm au milieu de l'inflorescence), semblables aux feuilles supérieures de la tige, graduellement réduites. *Pédoncule* également de longueur très variable (4 à 21 mm au milieu de l'inflorescence), de même que le rapport de longueur entre la bractée et le pédoncule correspondant (0.2 à 2.0). *Calice* appliqué à/ou légèrement décollé de la corolle, pubescent, à 5 sépales aigus, à 3 nervures plus ou moins marquées, sépales latéraux (8 à 16 mm × 2 à 4 mm), 3 à 6 fois plus longs que larges. *Corolle* graduellement rétrécie à la base, rose à rose-pourpre, parfois entièrement blanche, poilue à l'extérieur. *Ornementation* dans la gorge à points pourpre foncé entre 1.5 mm de diamètre, auréoles toujours complètement fusionnées en une large plaque blanche, généralement quelques cils à l'entrée du tube. *Tube* (20 à 30 mm de long, 14 à 23 mm de large) 1 à 2 fois plus long que large. *Lèvre supérieure* variable, entière à bifide. *Pétales latéraux* à lobes découpés. *Lèvre inférieure* largement obtuse, 6 à 13 mm de long. *Étamines*: 4 à filet partiellement glanduleux. *Ovaire* à 2 carpelles, pubescent. *Style* à pubescence variable, parfois entièrement glabre. *Stigmate* bilobé. *Capsule* ovoïde à ronde (7 à 10 mm × 6 à 10 mm), environ 1 à 1.5 fois plus longue que large, à maturité plus courte que le calice (fig. 7).

Nombres chromosomiques

$2n = 56$ d'après BUXTON & DARK (1934), REGNART (1935) et CONTANDRIOPOULOS & CARDONA (1984).

Tous ces auteurs ont publié le nombre chromosomique sous le nom de *D. dubia* J. Rodriguez.

Iconographie

SIMS, 1820, t. 2160 sous *D. minor*; LINDLEY, 1821, t. 5 & 6 sous *D. minor* var. *minor* et *D. minor* var. *minima*; WILLKOMM, 1882, t. 71 sous *D. dubia*; POLUNIN & SMYTHIES, 1973,



Fig. 7. — *D. minor* var. *minor*

t. 1234a sous *D. dubia*; RITA I LARRUECA, 1979, p. 260 sous *D. dubia*; BONAFÉ, 1980, p.119 sous *D. dubia*.

Habitat

Fissures des falaises, rochers maritimes, endroits perturbés, généralement calcicole mais aussi sur silice (fig. 8).



Fig. 8. — Habitat du *D. minor* var. *minor*: fissures de falaises, ici sur silice à Cala Llonga (Menorca), 20 m.

Distribution

Endémique des îles Gymnésies. A Menorca, sur les falaises et les rochers maritimes de la côte septentrionale et orientale, au Monte Toro et plus rarement dans les "barrancos" dans la partie sud de l'île. A Mallorca, fréquente dans toute la Sierra del Norte ainsi que dans les petits massifs à l'ouest de l'île, à Victoria de Alcudia et aux Montes de Arta; absente sur la plaine centrale et orientale. A Cabrera, sur les falaises de la côte nord (fig. 9).

Cartes

KNOCHE, 1922, p. 389 & 390; FONT QUER, 1925, p. 8; RIVAS GODAY, 1946, après p. 132; IVANINA, 1955, p. 220 (seulement Mallorca); FONT QUER, 1962, p. 620; WERNER, 1964, p. 458.

Floraison

Juin — juillet, fructification dès mi-juin.



Fig. 9. — Carte de répartition du *D. minor* var. *minor*.

Specimina visa

Baléares: Bruillante, 22.5.1900, *Pons y Guerau* 527 (MA);

Menorca: au nord de Mercadal, à Cabo Caballeria, à l'extrémité nord du cap, quelques mètres à l'ouest du phare, sur la falaise maritime, calcaire biodétritique, 70 m, 30.5.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 644* (G); au nord de Mercadal, à Cabo Caballeria, à l'extrémité nord du cap, quelques mètres à l'ouest du phare, sur la falaise maritime, calcaire biodétritique, 70 m, 10.6.1985, *P.-A. Hinz & D. Masson PAH 769, 770* (G); au nord de Mercadal, à Cabo Caballeria, à l'extrémité nord du cap, quelques mètres à l'ouest du phare, au sommet des falaises maritimes, garrigue, calcaire biodétritique, 70 m, 10.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 768* (G); au nord de Ferreiras, à l'ouest de Son Ermita, dans la Cala Els Alocs, sur les rochers maritimes, végétation rudérale, pépite siliceuse, schisteuse, 3 m, 01.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 647, 648* (G); au nord de Ferreiras, à l'ouest de Son Ermita, dans la Cala Els Alocs, sur les rochers maritimes, végétation rudérale, pépite siliceuse, 3 m, 10.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 761, 762* (G); au nord de Ferreiras, à l'ouest de Son Ermita, dans la Cala Els Alocs, éboulis sur le versant maritime, végétation de maquis, pépite siliceuse, schisteuse, 3 m, 10.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 763, 764* (G); au nord de Mercadal, à Binimel-La, sur les falaises en arrière de la plage (côté est), quartzite, 40 m, 10.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 765-767* (G); au Monte Toro près de Mercadal au versant nord juste au dessous de l'église, sur une falaise, calcaire dolomitique, 340 m, 10.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 772-774* (G); au Monte Toro près de Mercadal, juste au dessous du sommet sur la falaise au versant nord, calcaire dolomitique, 330 m, 31.5.1985,

Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 638-640, 643 (G); au Monte Toro près de Mercadal, le long de la route au sommet, dans les rocailles au pied d'une falaise, calcaire dolomitique, 290 m, 10.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 775* (G); Umbria del Monte Toro Mercadal, 300m, 23.6.1951, *Montserrat, P. s. n.* (JACA); au nord de Mahon, le long de la route au phare de Cabo Favartix, entre Capifort et Cabo Favartix en contrebas de la route, sur les rochers dans le maquis bas, microgranite à muscovite, 30 m, 30.5.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 636, 637* (G); au nord de Mahon, à Cabo Favartix, en face du phare, sur les rochers maritimes, grès, 15 m, 30.5.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 635* (G); Cabo Favartix, esquisto, 12.6.1980, *Valdes Bermejo, E. 5627* (MA); au sud de Ferreiras, à l'entrée supérieure du barranco de Algendar, au nord-est de Ses Voltes dans le barranco d'un affluent, sur une petite falaise, ombragé, calcaire, 70 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 757* (G); au sud de Ferreiras, à l'entrée supérieure du barranco de Algendar, au nord-est de Ses Voltes dans le barranco d'un affluent, au pied d'un rocher très ombragé parmi les broussailles de *Rubus spec.*, calcaire, 70 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 758, 759* (G); au sud-ouest de Mercadal, environs de San Cristobal, dans le barranco de Binigaus, à la hauteur de la ferme Sant Augusti, au bord d'un chemin descendant dans le barranco, sur les rochers, ombragé, calcaire biodétritique, 70 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 754, 755* (G); à l'ouest de Alayor, à l'entrée supérieure du barranco de Santa Ponsa, à la hauteur de la maison de Santa Ponsa, sur une falaise dans le maquis, calcaire, 80 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 760* (G); Santa Ponsa (Alayor), peñas, 19.6.1873, *Rodriguez, J. D. s. n.* (COI-WIL); Mezquita (Mahon), peñas maritimos, 6.1869, *ign. 9282* (MAF); Cala Mezquita, insula Menorca, 18.5.1899, *Bicknell, C. s. n.* (FI, G-BU); Isla de Menorca, Cala Mezquita, 6.1917, *Carreras Reura, F. s. n.* (MA); environs de Mahon, à Cala Mezquida, au nord de la plage, au pied des rochers dans la garrigue, grès, 5 m, 30.5.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 632-634* (G); environs de Mahon, le long de la route de San Antonio à Cala Mezquida, à l'entrée de Cala Mezquida, sur une falaise, microglomérat polygénique, 10 m, 30.5.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 631* (G); Cala Mezquita (Mahon), peñascos maritimos, silice, 12.5.1913, *Font Quer, P. s. n.* (MA); Cala Mezquita, rochers schisteux, près de la mer, 25.5.1928, *Jahandiez, E. s. n.* (BM); Balearium insula Minore, in rupestribus glareosis maritimis circa Cala Mezquita, sol schistoso, 5 m, 28.4.1885, *Porta & Rigo s. n.* (BM, G); Mezquita, 17.5.1871, *Rodriguez s. n.* (FI); au sud-ouest de Alayor, dans le barranco de Llucalary, près de la sortie du barranco vers la mer, rocailles, calcaire, 10 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 749, 750* (G); au sud-ouest de Alayor, dans le barranco de Llucalary, près de la sortie du barranco vers la mer, dans les rocailles entre *Dittrichia viscosa*, calcaire, 2 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 748* (G); environs de Mahon, le long de la route de Mahon à La Mola, circa 300 m derrière Cala Llonga, sur un rocher dans le maquis bas, pélite schisteuse, 20 m, 30.5.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 628-630* (G); Barranco del Tavaret (Mahon), peñascos sombrios, calcaire, 17.5.1913, *Font Quer, P. s. n.* (MA);

Mallorca: Insula Major, 6.1881, *Boissier, E. s. n.* (G); Majorque, *ign. s. n.* (K); Majorque, localité selon Flora Balearica, 16.6.1912, *Knoche, L. H. 259* (K); rara en Galilea, ubi en Muntaner, 29.5.1949, *Palau Ferrer s. n.* (MA); au nord de Bahia de Pollensa, le long de la route de Puerto Pollensa à Cabo Formentor, juste avant le tunnel de Fumat, éboulis sur un versant maritime, à l'ombre d'une falaise surplombante, calcaire, 300 m, 06.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 719, 720* (G); au nord de Bahia de Pollensa, le long de la route de Puerto Pollensa à Cabo Formentor, quelques mètres à l'ouest du mirador de Es Colomer, rochers maritimes, calcaire, 220 m, 06.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 716* (G); au nord de Bahia de Pollensa, le long de la route de Puerto Pollensa à Cabo Formentor, entre le mirador Es Colomer et Formentor en contrehaut de la route, éboulis sur un versant maritime, calcaire, 150 m, 06.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 717, 718* (G); Puerto Pollensa: along edges of road from Puerto Pollensa to Cabo Formentor, from entrance to tunnel, about 6 km from Cabo lighthouse, frequent on the precipitous limestone cliffs, 08.7.1968, *Ferguson, L. F. & I. K. Ferguson 2181* (BM); rochers entre Pollensa at le castell del Reis (G); au nord-est de Pollensa, à Cala de San Vicente, sur le versant nord de la Punta de Covas Blancas, sur les rochers maritimes, calcaire, 50 m, 06.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 721-723* (G); au nord-est de Pollensa, à Cala de San Vicente, le long de la route forestière à la Punta de Covas Blancas, dans le lit desséché d'un torrent,

calcaire, 40 m, 06.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 724* (G); Puig gross de Ternellas pr. Pollensa, in glareosis rupium que fissuris latenens septentrionalis, 26.4.1873, *Willkomm, M. 349* (COI-WIL); Ariant pr. Pollensa, 01.5.1897, *Bicknell, c. s. n.* (G-BU); Val de Ternellas, prope Pollensa, 07.5.1899, *Bicknell, C. s. n.* (BM, FI); Val de Ternellas, pr. Pollensa, 10.5.1899, *Bicknell, C. & Poleini s. n.* (G, G-BU); Sierra del Norte, 10 km à l'ouest de Pollensa, entre la route C710 et la mer à l'hauteur de Mortitxet, dans la gorge du torrent de Mortitx, sur les rochers, calcaire, 340 m, 06.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 725-728* (G); au nord de Bahia de Alcudia, le long de la route de Alcudia à Cabo del Pinar, circa 500 m à l'est de Ermita de la Victoria, dans le lit desséché d'un torrent, calcaire, 40 m, 07.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 736, 737* (G); au nord de Bahia de Alcudia, le long de la route de Alcudia à Cabo del Pinar, circa 300 m à l'est de Ermita de la Victoria, sur une falaise au bord de route, calcaire, 80 m, 07.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 738* (G); Sierra del Norte, au nord de Puig Mayor, le long de la route à Cala Tuent, circa 300 m après l'embranchement de la route à La Calobra, au bord de la route entre des petits cailloux, végétation rudérale, calcaire, 250 m, 05.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 696, 697* (G); Sierra del Norte, au nord de Puig Mayor, le long de la route à Cala Tuent, circa 300 m après l'embranchement de la route à La Calobra, en bordure de la forêt de *Quercus ilex*, brèche dolomitique, 250 m, 05.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 698* (G); Sierra del Norte, au nord de Puig Mayor, le long de la route à La Calobra en contrehaut de la route près d'une fontaine, sur le talus rocheux de la route, 720 m, calcaire, 05.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 699, 700* (G); Torrent de Pareis: frequent around viewpoint from C710, about 7 km from Monasterio de Lluch towards Soller, 800 m, 04.6.1966, *ign. s. n.* (BM); district of Soller, Torrente de Pareis, east long the coast from Puerto Soller, among rocks on roadside near tunnel to gorge bottom, 29.5.1954, *Cannon, J. F. M. & M. J. Cannon 2520* (BM); Sierra del Norte, entre Soller et Pollensa, après le Caserio Escorca, en bordure de la chênaie de Escorca en contrehaut de la route, calcaire, 720 m, 05.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 701* (G); Escorca, Cordillera N, rocas y peñas umbrias, 12.6.1948, *Palau Ferrer 53* (G, MAF); Lhu, inmediaciones del Monasterio, 19.6.1947, *Palau Ferrer s. n.* (MA); Bare del Puig Major, Gorch Blau, 12.6.1947, *Palau Ferrer s. n.* (MA); ex Lhu et in Gorch Blau, in nemoris imbrosis, 06.5.1947, *Palau Ferrer 985* (MA); Port de Soller, 31.5.1881, *Barbey, W. s. n.* (ZT); Pentes rocailleuses près le port de Soller, 20.6.1869, *Bourgeau 2782* (BM, G, MA, ZT); Couma del Carnisero et rochers du Port du Soller, 01.6.1881, *Burnat, E. s. n.* (G); rochers maritimes tournés vers le Nord, près le port de Soller, 31.5.1881, *Burnat, E. s. n.* (G-BU); Couma del Carnisero environs de Soller, 01.6.1881, *Burnat, E. s. n.* (G-BU); Chaîne du Puig Major de Torellas, côté nord de Majorque, base de rochers, 03.6.1881, *Boissier, E., W. Barbey, E. Burnat & L. Leresche s. n.* (ZT); cumbre del Puig Major, in fissuris rupium, 12.7.1916, *Planas, A. s. n.* (MA); Sierra del Norte, à Gorch Blau, dans la gorge juste avant la bifurcation de la route de Soller avec celle à La Calobra, en bordure de la forêt de *Quercus ilex*, calcaire, 900 m, 05.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 694, 695* (G); Sierra del Norte, à l'est de Puig Mayor, montée de Comafreda au Massanella au côté sud du col, au pied d'une falaise, calcaire, 970 m, 08.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 740* (G); Sierra del Norte, à l'est de Puig Mayor, montée de Comafreda au Massanella, dans le lit du torrent de San Miguel, calcaire bréchique, 850 m, 08.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 741* (G); Coma de Arbona, 01.6.1881, *Barbey, W. 234* (G, ZT); à Puerto de Soller, le long de la route au Cap Gros, au côté ouest de Bahia de Soller, sur les rochers maritimes, calcaire, 20 m, 03.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 677-679* (G); Barranco de Soller, 700 m, 10.1910, *Jaccard, P. & J. Burnat s. n.* (G-BU); Sierra del Norte, près du Coll de Puig Mayor, en contrehaut de la route juste avant le tunnel, dans un couloir d'éboulis entre deux falaises, calcaire, 1050 m, 05.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 693* (G); Sierra del Norte, le long de la route du monastère de Lluch à Inca, près de Es Barraca, sur une falaise au bord de la route, calcaire, 320 m, 08.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 742, 743* (G); Soller montagnes, 200 à 1400 m, 6.1910, *Bianor, F. 1090* (G, G-BU, MA); creux rocailleux au dessus de Soller, 26.4.1897, *Bicknell, C. s. n.* (MA); montes Soller, 6.1881, *Boissier, E. s. n.* (FI, G); Sierra de Mallorca, 10.1933, *Mundez & Pau s. n.* (MA); Valldemosa, 30.5.1933, *Kennedy 27* (MA); montagnes de Arta au nord de Arta, à Ermita de Betlem, sur les falaises à l'est du monastère, calcaire, 320 m,

11.6.1985, Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 776, 777 (G); Galatzó, damp rocks, 9.1932, Kennedy, E. W. 27 (K).

Cabrera: Cabo Hebeche, 22.4.1973, Gutierrez Bustillo, M., m. J. Jimenez & T. Tarazona s. n. (G, MA); La Cuina del Bisbe, rocas y peñas umbreas, 29.5.1948, Palau Ferrer 54 (G, MA, MAF); Cap Ventos, 01.5.1947, Palau Ferrer 195 (MA); Es Nin de s'Aguila, 07.10.1949, ign. s. n. (MA).

Digitalis minor L. var. **palaui** (Garcias & Marcos) Hinz & Rosselló, **comb. nov.** \equiv *D. dubia* J. Rodriguez subsp. *palaui* Garcias & Marcos in Garcias, Collect. Bot. (Barcelona) 5: 874. 1958. **Typus:** "Majorca: in glareosis calcareis, sicus vias in l. Ses Sínies (Galilea)", holotypus: 29. 5. 1949, Serra & Muntaner (BC 106823). \equiv *D. purpurea* L. f. *palaui* (Garcias & Marcos) Bolós & Vigo, Collect. Bot. (Barcelona) 14: 98. 1983. \equiv *D. dubia* J. Rodriguez var. *palaui* (Garcias & Marcos) Pericás & Rosselló, Candollea 42: 394. 1987.

Se distingue du var. *minor* par sa hampe et ses feuilles dépourvues de longs poils sans glandes. Seuls quelques poils glanduleux très courts (< 0.2 mm) sont présents. Le tube de la corolle reste pubescent.



Fig. 10. — Carte de répartition du *D. minor* var. *palaui*.

Nombres chromosomiques

$2n = 56$ (nos premiers comptages fournissent un chiffre voisin de $2n = 56$ sous réserve des vérifications en cours).

Habitat

Fissures de falaises surplombantes sur calcaire ou silice.

Distribution

Endémique des îles Gymnésies. A Menorca, aux environs nord de Mercadal, à Llinarix Nou. A Mallorca, dans la partie occidentale de la Sierra del Norte, au Galatzò, et d'après GARCÍAS FONT (1958) à Ses Sínies et au Mola de Planícia (fig. 10).

Floraison

Juin-juillet.

Specimina visa

Menorca: au nord-ouest de Mercadal, à Llinarix Nou, sur la colline à l'ouest de la route forestière, falaise surplombante, totalement ombragé, quartzite, 60 m, 09.6.1985, *Hinz, P.-A. & D. Masson PAH 751, 752, 753* (G).

Mallorca: Sierra del Norte, au NW de Palma, montée de Puigpuñent au Galatzó, au côté N du Coll des Camiceret, sur une falaise, calcaire, 740 m, 04.6.1985, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 680, 681* (G); Sierra del Norte, au NW de Palma, montée de Puigpuñent au Galatzó, au pied N du sommet, sur une falaise, calcaire, 840 m, *Charpin, A., P.-A. Hinz & D. Masson PAH 682, 683* (G).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le D^r J.-M. Mascherpa, qui assume la nouvelle direction de notre thèse, et le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (projet n° 3.519-0.86) pour son généreux appui. Nous remercions vivement M^{mes} D. Wüst-Calame, S. Zurek-van Hove et M. Kolakowski de leur collaboration pour les dessins et les photographies ainsi que M. J. Wüest pour les clichés qu'il a réalisés au microscope électronique à balayage. Nos remerciements s'adressent également aux directeurs d'instituts botaniques qui ont bien voulu nous accorder des prêts et à toutes les personnes qui nous ont aidé sur le terrain pendant notre séjour aux Baléares. Nous sommes particulièrement redevable au D^r D. Aeschmann de ses conseils avisés et de la lecture critique du manuscrit.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARCELO Y COMBIS, D. F. (1879-81). *Flora de las Islas Baleares*. P. J. Gelabert, Palma, 645 pp.
- BIANOR, E. C. (1917). Plantes de Mallorca. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 17: 133-150.
- BOISSIER, E. (1841). *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne*. Vol. II: 465. Gide & Cie, Paris.
- BOLOS, O. & R. MOLINIER (1958). Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collect. Bot. (Barcelona)* 5: 699-865.
- BOLOS, O. & R. MOLINIER (1969). Vue d'ensemble de la végétation des Iles Baléares. *Vegetatio* 17: 251-270.
- BOLOS, O., R. MOLINIER & P. MONTSERRAT (1970). Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot. Barcinon.* 5: 1-150.
- BOLOS, O. & J. VIGO (1983). Notes sobre taxonomia i nomenclatura de les plantes, II. *Collect. Bot. (Barcelona)* 14: 89-103.
- BONAFÉ, F. (1980). *Flora de Mallorca*. Vol. IV: 1-444. Mol, Mallorca.
- BUXTON, B. H. & S. O. S. DARK (1934). Hybrids of *Digitalis dubia* and *D. mertonensis* with various other species. *J. Genet.* 29: 109-122.
- CAMBESSEDES, J. (1827). Enumeratio plantarum, quas in insulis Balearibus collegit, earumque circa mare mediterraneum distributio geographica. *Mém. Mus. Hist. Nat.* 14: 173-335.
- CHODAT, L. (1923). Contributions à la Géo-Botanique de Majorque. *Bull. Soc. Bot. Genève* 15: 153-264.
- CONTANDRIOPOULOS, J. & M. A. CARDONA (1984). Caractère original de la flore endémique des Baléares. *Bot. Helv.* 94: 101-132.
- DU RIETZ, G. E. (1930). The fundamental units of biological taxonomy. *Svensk. Bot. Tidskr.* 24: 333-428.
- ERNST, W. H. O. (1986). Scarcity of Flower Colour Polymorphism in Field Populations of *Digitalis purpurea* L. *Flora (Regensburg)* 179: 231-239.
- FONT QUER, P. (1925). Datos acerca de las Dedaleras Espanolas. *Bol. Farm. Milit.* 3: 3-16.
- FONT QUER, P. (1962). *Plantas medicinales. El Dioscorides renovado*. 8^o. Labor S. A., Barcelona, 1033 pp.
- GARCÍAS FONT, L. (1958). Sobre *Digitalis* de Baleares. *Collect. Bot. (Barcelona)* 5: 873-877.

- GILMOUR, J. S. L. & J. W. GREGOR (1939). Demes: a suggested new terminology. *Nature* 144: 333-334.
- GILMOUR, J. S. L. & J. HESLOP-HARRISON (1954). The deme terminology and the units of micro-evolutionary change. *Genetica* 27: 147-161.
- HINZ, P.-A. (1987). Étude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. V. Note nomenclaturale: *Digitalis minor* L. — une confusion. *Candollea* 42: 191-204.
- HINZ, P.-A., G. BOCQUET & J.-M. MASCHERPA (1986). Étude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. II. Méthodologie. *Candollea* 41: 339-368.
- HOLMGREN, P. K., W. KEUKEN & E. K. SCHOFIELD (1981). Index Herbariorum. The Herbaria of the World. Ed. 7. *Regnum Veg.* 106: 1-452.
- IVANINA, L. I. (1955). Die Gattung *Digitalis* L. und ihre praktische Anwendung. *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 1, Fl. Sist. Vyss. Rast.* 11: 198-308.
- JEANMONOD, D. (1984). Révision de la section Siphonomorpha Otth du genre *Silene* L. (Caryophyllaceae) en Méditerranée occidentale. II: le groupe du *S. mollissima*. *Candollea* 39: 195-259.
- KNOCHE, H. (1922). *Flora balearica. Étude phytogéographique sur les Iles Baléares*. Vol. II: 1-585. Roumegous & Dehan, Montpellier.
- KNOCHE, H. (1923). *Flora balearica. Étude phytogéographique sur les Iles Baléares*. Vol. III: 1-411. Roumegous & Dehan, Montpellier.
- LANGE, J. (1870). *Digitalis* L. In: WILLKOMM, M. & J. LANGE (eds.), *Prodromus Florae Hispanicae*. Vol. II: 587-591. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- LINDLEY, J. (1821). *Digitalium monographia*. J. H. Bohte, Londini, 27 pp.
- LINNÉ, C. VON (1771). *Mantissa plantarum*. Vol. II: 143-588. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae.
- MARCOS, A. (1936). Florula de Cabrera i dels illots proxims. *Cavanillesia* 8: 5-52.
- MARES, P. & G. VIGINEIX (1880). *Catalogue raisonné des plantes vasculaires des îles Baléares*. G. Masson, Paris, 370 pp.
- MARTINEZ MARTINEZ, M. (1931). Contribución al estudio de las Digitales. 2ª nota. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 31: 105-112.
- PAU, C. (1914). Sobre algunas plantas menorquinas. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 14: 135-142.
- PERICÁS, J. J., J. A. ROSELLÓ & M. MUS (1987). De flora balearica adnotationes (1-5). *Candollea* 42: 393-398.
- POLUNIN, O. & B. E. SMYTHIES (1973). *Flowers of South-West Europe, a field guide*. Oxford University Press, London, 480 pp.
- RAUNKIAER, C. (1937). *Plant life forms*. Clarendon, Oxford, 104 pp.
- REGNART, H. C. (1935). Studies of the hybrids in the genus *Digitalis*. 1. The cytology of a sterile hybrid between *Digitalis dubia* and *Digitalis purpurea*. *Genetica* 17: 145-153.
- RIKLI, M. (1942-43). *Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer*. Vol. I: 1-436. Hans Huber, Bern.
- RITA I LARRUECA, J. (1979). *Enciclopèdia de Menorca. Biogeografia I.*: 259-276. Obra cultural de Menorca, Mahon.
- RIVAS GODAY, S. (1946). Sobre la Habitación de la "*Digitalis purpurea* L. (sensu lato)". *Farmacognosia* 5(9): 123-154.
- RODRIGUEZ, D. J. J. (1865-68). *Catálogo razonado de las plantas vasculares de Menorca*. F. Hermanos, Mahon, 116 pp.
- RODRIGUEZ, D. J. J. (1874). Suplemento al catalogo de plantas vasculares de Menorca. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 3: 5-68.
- SCHROEDER, D. (1978). *Bodenkunde in Stichworten*. Ed. 3. Ferdinand Hirt, Kiel, 154 pp.
- SIMS, J. (1820). Curtis Botanical Magazine or flower-garden displayed. *Bot. Mag.* 47: t. 2160.
- TEXIDOR Y COS, D. J. (1872). *Nuevos apuntes para la Flora de España*. J. M. Ducazal, Madrid, 32 pp.
- WALTER, H. (1979). *Allgemeine Geobotanik*. Ed. 2. Eugen Ulmer, Stuttgart, 260 pp.
- WERNER, K. (1960). Zur Nomenclatur und Taxonomie von *Digitalis* L. *Bot. Jahrb. Syst.* 79: 218-254.
- WERNER, K. (1964). Die Verbreitung der *Digitalis*-Arten. *Wiss. Z. Martin-Luther Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturwiss. Reihe* 13: 453-486.
- WERNER, K. (1966). Die Wuchsformen der Gattungen *Isoplexis* (Lindl.) Benth. und *Digitalis* L. *Bot. Jahrb. Syst.* 85: 88-149.
- WILLKOMM, M. (1876). Index plantarum vascularium quas in itinere vere 1873 suscepto in insulis Balearibus legit et observavit Mauritius Willkomm. *Linnaea* 40: 1-134.
- WILLKOMM, M. (1882). *Illustrationes Florae Hispaniae insularumque Balearium*. Vol. I: t. 71. E. Schweizerbart (E. Koch), Stuttgart.