

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

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **45 (1990)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-879689>

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.

XI. *Digitalis purpurea* L.

PETRA-ANDREA HINZ

RÉSUMÉ

HINZ, P.-A. (1990). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. XI. *Digitalis purpurea* L. *Candollea* 45: 125-180. En français, résumés français et anglais.

Au moyen de l'analyse factorielle des correspondances, la variabilité des populations méditerranéennes du *D. purpurea* est étudiée. Trois groupements naturels sont mis en évidence, leur délimitation nette justifie l'attribution du rang sous-spécifique: le *D. purpurea* subsp. *purpurea*, le *D. purpurea* subsp. *toletana* et le *D. purpurea* subsp. *amandiana*. Plusieurs caractères examinés sont à haut poids taxonomique: la pilosité ou la glabrescence de la tige et des feuilles, la largeur relative et la marge des feuilles ainsi que l'ornementation de la corolle. Les observations expérimentales confirment la stabilité de ces caractères distinctifs dans un environnement commun. Le comportement écologique des populations est comparé. Les données chorologiques montrent que le subsp. *toletana* est endémique des Montes de Toledo en Espagne, allopatrique du subsp. *purpurea*. Alors que le subsp. *amandiana*, endémique de la vallée du Douro au Portugal, est géographiquement sympatrique avec le subsp. *purpurea*, mais écologiquement allopatrique. A l'opposé, le subsp. *purpurea* est largement répandu sur la Péninsule ibérique, en Corse et en Sardaigne ainsi qu'au Maroc. Il représente un taxon très polymorphe. Toutefois, au sein des populations du subsp. *purpurea*, aucun taxon n'est reconnu au niveau variétal après une étude détaillée de variabilité. Enfin, une partie systématique donne l'ensemble des informations obtenues pour les trois sous-espèces: description, nombre chromosomique, iconographie, habitat et distribution.

ABSTRACT

HINZ, P.-A. (1990). Biosystematical studies of the *Digitalis purpurea* L. aggregate (Scrophulariaceae) in the western Mediterranean area. XI. *Digitalis purpurea* L. *Candollea* 45: 125-180. In French, French and English abstracts.

By means of factorial analysis of correspondence the variability of the mediterranean populations of *D. purpurea* is studied. Three natural groups are pointed out. Demarcation being clear between these three groups, they can be attributed the rank of subspecies: *D. purpurea* subsp. *purpurea*, *D. purpurea* subsp. *toletana* et *D. purpurea* subsp. *amandiana*. Several characters are of high taxonomic value: pilosity and glabrescence of stem and leaves, relative width and margin of leaves as well as ornamentation of the corolla. Experimental observations confirm the stability of the distinctive characters in a commun environment. The ecological behaviour of the populations is compared. According to chorological data, the subsp. *toletana* is endemic of the Montes de Toledo in Spain, allopatric with the subsp. *purpurea*, whereas the subsp. *amandiana*, endemic of the Douro valley in Portugal, is geographically sympatric with the subsp. *purpurea*, but ecologically allopatric. On the opposite, the *D. purpurea* subsp. *purpurea* is widely distributed on the Iberian Peninsula, in Corsica and Sardinia as well as in Morocco. It represents a very polymorphic taxon. Nevertheless, no other taxon is recognized among the populations of the subsp. *purpurea* after a detailed study of variability. Finally, a systematic part sums up informations obtained for the three subspecies: description, chromosome number, iconography, habitat and distribution.

Introduction

Dans une publication antérieure, nous avons mis en évidence quatre groupements naturels à l'intérieur de l'agrégat *D. purpurea*. Nous leur avons attribué le rang d'espèce. L'un d'entre eux occupe une position centrale dans les diagrammes de l'analyse factorielle des correspondances (HINZ, 1988). Il s'agit maintenant d'étudier la variabilité de cette espèce centrale, le *D. purpurea*. Rappelons ici que notre étude du *D. purpurea* en Méditerranée occidentale englobe l'analyse morphologique et écologique des populations de régions diverses: Corse, Sardaigne, Pyrénées, Cordillère cantabrique, Système ibérique, Portugal, Sierra Nevada et Maroc.

Historique

- 1753 LINNÉ décrit un *D. purpurea*.
- 1810 HOFFMANNSEGG & LINK rencontrent une digitale pourpre très poilue au Portugal, ils la nomment *D. tomentosa*.
- 1846 KUNZE étudie les spécimens récoltés par BOISSIER dans la Sierra Nevada espagnole. Il les reconnaît comme différenciés et leur attribue le rang d'espèce, le *D. nevadensis*.
- 1884 HENRIQUES découvre des digitales pourpres à bractée particulièrement longue qu'il reconnaît au niveau variétal (*D. purpurea* var. *longebracteata*).
- 1903 ROUY considère les populations corses comme suffisamment différenciées pour les classer dans une espèce séparée, le *D. gyspergerae*. En 1909, il distingue le var. *humilis* à l'intérieur de cette espèce corse.
- 1905 SAMPAIO établit deux espèces nouvelles du nord du Portugal, le *D. amandiana* et le *D. miniana*.
- 1906 Dans le *Flora descriptiva é ilustrada de Galicia*, MERINO indique une nouvelle variété du Monte Santa Tecla, le *D. purpurea* var. *valida*.
- 1908 PAU détermine un échantillon d'herbier, récolté dans la Sierra de Albarracin, comme *D. purpurea* var. *albarracinensis* sans toutefois fournir une diagnose.
- 1925 FONT QUER décrit le *D. purpurea* var. *toletana* des Montes de Toledo.
- 1927 EMBERGER & MAIRE distinguent les populations maghrébines au niveau variétal, le *D. purpurea* var. *mauretanica*.
- 1955 Dans sa monographie du genre *Digitalis* L., IVANINA retient tous les taxons décrits au rang spécifique, répartis dans deux séries différentes, la série Thapsiformes (*D. amandiana*) et la série Purpureae (*D. purpurea*, *D. mauretanica*, *D. tomentosa*, *D. miniana*, *D. gyspergerae*, *D. nevadensis*).
- 1960 En revanche, WERNER réunit les mêmes taxons au niveau variétal au sein de l'espèce *D. purpurea*. Au niveau de la forme, il établit le *D. purpurea* var. *nevadensis* f. *alpina*.
- 1986 VALDES décrit une sous-espèce nouvelle, le subsp. *bocquetii*, endémique des montagnes à l'extrémité sud de l'Espagne.

En résumé, le tableau 1 représente l'ensemble des taxons décrits intégrés dans cette étude, avec indication de leurs caractères considérés comme distinctifs et leur origine.

Matériel et méthodes

Notre étude morphologique des populations du *D. purpurea* dans le domaine ouest-méditerranéen repose sur environ 1200 échantillons des herbier suivants, cités selon HOLMGREN & al. (1981):

Auteur	Année	Taxon	Caractères	Localité
LINNÉ	1753	<i>D. purpurea</i>	sépales ovales, aigus; pétales obtus; lèvre supérieure entière	Europe méridionale
HOFFMANNSEGG & LINK	1810	<i>D. tomentosa</i>	plante tomenteuse; corolle poilue; pétales peu développés; points petits	Serra de Sintra, Serra de Grandóla (P)
HENRIQUES	1884	<i>D. purpurea</i> var. <i>longebracteata</i>	bractée trois fois plus longue que le pédoncule; sépales lancéolés; points petits et nombreux	Serra do Bussaco (P)
KUNZE	1846	<i>D. nevadensis</i>	perenne; feuilles basales oblongues atténuées en pétiole; bractée < pédoncule; corolle poilue	Sierra Nevada (E)
ROUY	1903	<i>D. gyspergerae</i>	plante tomenteuse; feuilles lancéolées, atténuées en pétiole; bractée > pédoncule; corolle poilue	Corse (F)
SAMPAIO	1905	<i>D. amandiana</i>	tige, feuilles caulinaires et inflorescence glabre; capsule mûre > calice	Foz Tua (P)
SAMPAIO	1905	<i>D. miniana</i>	plante de grande taille; tige glabre; inflorescence poilue; bractée < pédoncule; corolle glabre	Alcobaça (P)
MERINO	1906	<i>D. purpurea</i> var. <i>valida</i>	plante robuste, très feuillue; feuilles ovales; sépales courts et larges; style glabre	Monte Santa Tecla (E)
SENNEN & PAU	1908	<i>D. purpurea</i> var. <i>albarracinensis</i> (nomen nudum)	—	Sierra de Albarracin (E)
ROUY	1909	<i>D. purpurea</i> subsp. <i>gyspergerae</i> var. <i>humilis</i>	tige grêle, peu élevée; pauciflore, fleurs écartées	Corse (F)
FONT QUER	1925	<i>D. purpurea</i> var. <i>toletiana</i>	plante tomenteuse; feuilles lancéolées, vert grisâtre; bractée < pédoncule; capsule mûre > calice	Montes de Toledo (E)
EMBERGER & MAIRE	1927	<i>D. purpurea</i> var. <i>mauretania</i>	feuilles inférieures atténuées en pétiole; bractée et pédoncule courts; corolle poilue; style glabre	Monte Tazzeka (Maroc)
WERNER	1960	<i>D. purpurea</i> var. <i>nevadensis</i> f. <i>alpina</i>	plante de petite taille; peu feuillue	Sierra Nevada (E)
VALDES	1986	<i>D. purpurea</i> subsp. <i>bocquetii</i>	feuilles blanchâtres, tomenteuses sur la face inférieure; bractée ≤ pédoncule; sépales non-glanduleux à l'intérieur; corolle poilue	Sierra del Aljibe (E)

Tableau 1. — Taxons décrits dans la littérature avec indication de leurs caractères distinctifs et leur origine.

Facteur	Valeur propre	Taux d'inertie	Taux d'inertie cumulé
1	0.0009072	9.27%	9.27%
2	0.0006205	6.34%	15.61%
3	0.0006022	6.15%	21.77%
4	0.0005088	5.20%	26.97%

Tableau 2. — Valeurs propres et taux d'inertie pour les facteurs 1 à 4 de l'analyse factorielle des correspondances (339 individus, 78 variables).

BAYR, BC, BM, CAG, COI, COI-WIL, DOBIGNARD, FI, G, JACA, K, LINN, LISU, LY, MA, MAF, MARSSJ, MPU, NEU, PEREZ CHISCANO, PO, RAB, RNG, SANT, SS, ZT.

Parmi ces échantillons, nous en avons sélectionné 339 pour une étude plus détaillée, notamment pour l'analyse statistique multivariée. Nos observations écologiques portent sur 334 échantillons de nos propres récoltes, répartis sur l'ensemble du domaine considéré. L'étude carpologique repose sur 132 spécimens du *D. purpurea* en fruit.

Des essais de culture ont été menés par le Professeur G. Bocquet entre 1978 et 1981 à Zürich et à Genève afin d'observer la stabilité des caractères dans un environnement commun. Faute de matériel, l'exploitation de ces essais de culture est restée limitée et les données obtenues n'ont pas de valeur statistique. Toutefois, elles fournissent des indications intéressantes comme dans le cas du *D. mariana* (HINZ, 1989a).

Pour la définition et la terminologie des caractères morphologiques et des paramètres écologiques, on se référera à HINZ & al. (1986). De même, la méthode statistique multivariée, employée dans cette recherche, a été expliquée antérieurement (HINZ, 1988b).

Recherche des groupements naturels

Comme méthode d'ordination nous avons retenu l'analyse factorielle des correspondances (BENZECRI & al., 1973). Notre recherche à l'intérieur du *D. purpurea* s'associe donc aux travaux déjà effectués sur deux autres espèces de l'agrégat *D. purpurea*, le *D. mariana* et le *D. thapsi* (HINZ, 1989a et b). L'interprétation des graphiques de l'analyse numérique se fait également dans le même sens qu'antérieurement. Les dimensions de la matrice analysée ici sont alors de 339 individus et de 78 variables.

Valeurs propres et taux d'inertie (tab. 2). — Pour chaque facteur, nous indiquons la valeur propre, le taux d'inertie et le taux d'inertie cumulé. Dans cette analyse, les quatre premiers facteurs expliquent 27% de l'information totale contenue dans les données. Le cinquième facteur n'explique que 4.4% d'information supplémentaire et le sixième facteur n'ajoute que 3.8%.

Graphique des axes 1 et 2 (fig. 1). — Les axes 1 et 2 expliquent à eux seuls 16% de l'information totale contenue dans les données. Un nuage important d'individus se concentre aux alentours de l'origine des axes (groupe 1). A l'extrémité droite du quadrant inférieur droit, on distingue un ensemble d'individus qui se détache de la grande masse centrale (groupe 2). Cette deuxième concentration est constituée de 12 individus provenant des populations de la vallée du Douro au nord du Portugal, près de l'embouchure du rio Tua. Le groupe 2 est attiré vers la droite du diagramme par les variables suivantes: forte proportion de poils glanduleux sur la tige (TGLA) et sur les feuilles (FGLA), marge foliaire dentée (F.MA__dentée) et sépales obtus (C.EX__obtus). Elles contribuent toutes fortement à la définition du premier axe factoriel (tab. 3). A l'opposé, les variables des dimensions générales de la plante (au niveau de la tige, des feuilles, de l'inflorescence et de la bractée) attirent les individus vers la gauche. L'axe 2 sépare les individus selon leur pilosité. Les individus à poils glanduleux, attirés vers le haut du diagramme, s'opposent à ceux à poils non-glanduleux et longs, situés en bas du diagramme.

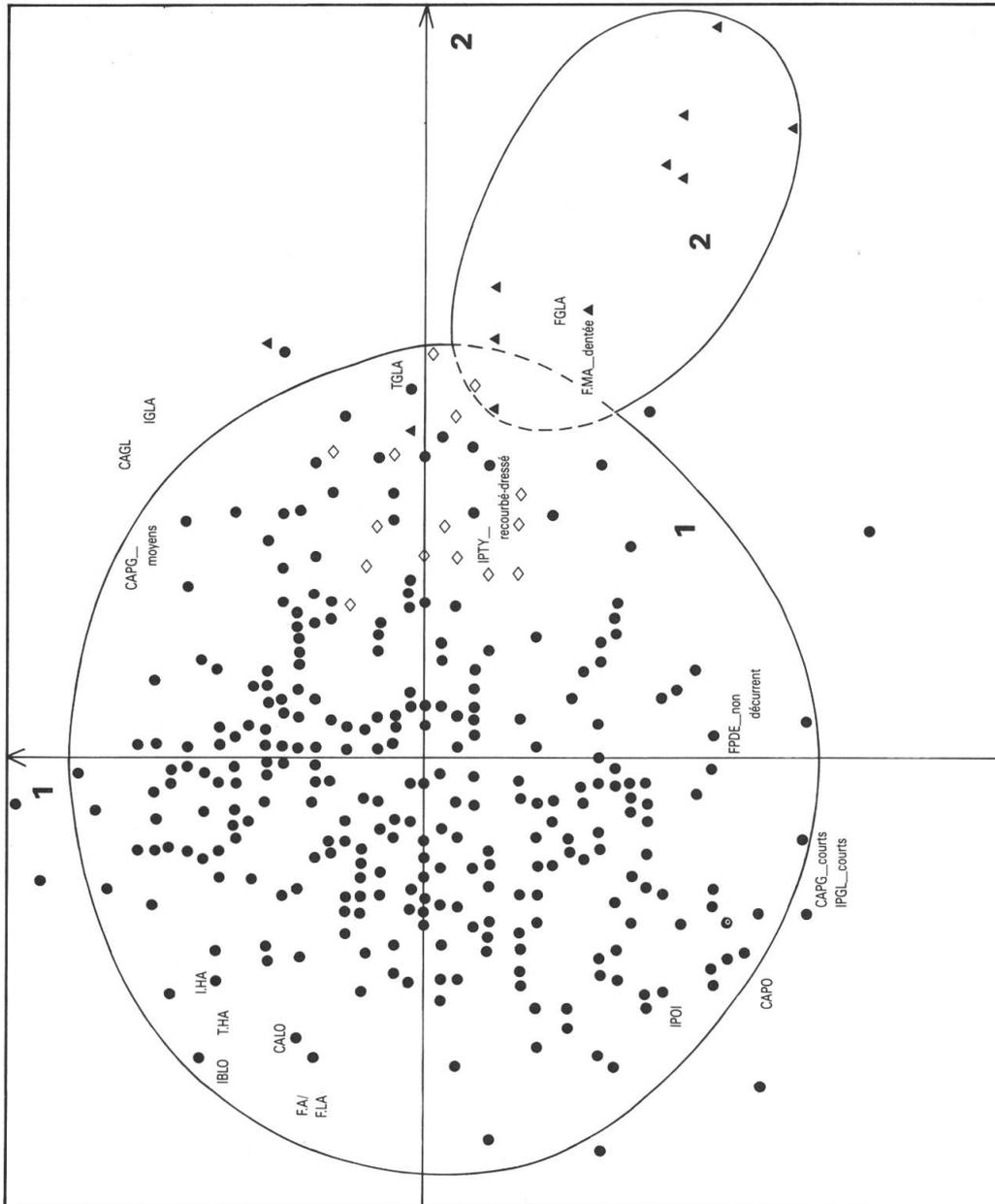


Fig. 1. — Diagramme interprété de l'analyse factorielle des correspondances pour les axes 1 et 2. Chaque numéro d'individu est remplacé par un symbole correspondant au groupement naturel dans lequel l'individu a été classé à l'issue de ce travail: ● *D. purpurea* subsp. *toletana*, ◇ *D. purpurea* subsp. *amandiana*. Les variables de haut poids taxonomique ont été indiquées au moyen des signes donnés précédemment (HINZ & al., 1986: 363-367).

Facteur 1		Facteur 2		Facteur 3		Facteur 4	
IGLA	0.42	IPGL-courts	0.37	I.NO	0.33	T.CO-non-concentré	0.30
FGLA	0.41	CAPG-courts	0.32	I.HA	0.31	FPGL-courts	0.30
TGLA	0.36	CAGL	0.26	TPOI	0.29	T.CO-concentré	0.23
F.LA	0.35	CAPO	0.24	T.HA	0.28	C.PE	0.18
F.A/	0.35	IGLA	0.19	FPOI	0.23	TPGL-courts	0.18
F.MA-dentée	0.29	CAPG-moyens	0.18	IPOI	0.20	C.IN	0.17
IBLO	0.25	IPTY-recourbé-dressé	0.17	F.MA-dentée	0.18	F.MA-crénée	0.16
CAGL	0.25	FPDE-non-décurrent	0.16	F.LA	0.16	F.A/	0.15
T.HA	0.24	I.HA	0.14	CAPO	0.16	C.AU-plaque	0.15
CALO	0.23	IPOI	0.14	F.L/	0.15	C.CO-pourpre foncé	0.14

Tableau 3. — Contribution relative des 10 premières variables aux facteurs 1 à 4 de l'analyse factorielle des correspondances. Pour la signification des sigles de caractères, on se référera à HINZ & al., 1986: 363-367.

Graphique des axes 1 et 3 (fig. 2). — Les axes 1 et 3 expliquent presque autant d'information totale contenue dans les données que les deux premiers facteurs. Au sein du nuage d'individus, on reconnaît la forte concentration à l'origine des axes, en diagonale du quadrant supérieur gauche au quadrant inférieur droit (groupe 1). Dans le quadrant supérieur droit, une deuxième concentration d'individus réapparaît, elle correspond à notre groupe 2 du diagramme précédent. Ce groupe 2 est attiré en haut par les variables F.MA__dentée et FGLA (forte proportion de poils glanduleux sur les feuilles) et repoussé de la partie inférieure par les variables de la pilosité non-glanduleuse. A l'aide de ce troisième axe factoriel, nous pouvons mettre en évidence une troisième concentration d'individus, située à la périphérie du groupe 1, à cheval entre les quadrants supérieur et inférieur droit (groupe 3). Les variables suivantes contribuent à sa formation: T.AN (pigmentation anthocyanique sur la tige), F.L/ (rapport longueur/largeur du limbe foliaire), IPTY__recourbé-dressé (pédoncule recourbé à sa base puis dressé) et C.AU__plaque (ornementation dans la gorge de la corolle sur une large plaque blanche). Ce groupe 3 est constitué d'individus provenant des populations de Montes de Toledo en Espagne.

Graphique des axes 1 et 4 (fig. 3). — Ce graphique permet également de séparer les groupes 1, 2 et 3, mais l'examen de son résultat n'apporte que peu d'information nouvelle. Sur l'axe 4, le tableau 3 montre que les contributions les plus importantes sont fournies par la concentration de toutes les feuilles en rosette basale (T.CO__concentrée) et son caractère complémentaire. Nous avons déjà démontré une adaptation écologique à l'origine de ce caractère pour les digitales des Iles Baléares (HINZ, 1987).

En résumé, les deux derniers graphiques distinguent trois ensembles. Hors d'un noyau central formé par les individus du groupe 1, nous observons:

- un nuage d'individus bien défini, attiré par les variables TGLA, FGLA, IGLA, F.MA__dentée et CAEX__obtus (groupe 2);
- un ensemble d'individus séparé du nuage central par les variables F.L/, IPTY__recourbé-dressé, C.PE et C.AU__plaque (groupe 3).

Hierarchisation des caractères

La contribution relative des variables aux axes factoriels permet d'évaluer l'importance des caractères pour la ségrégation des individus en trois groupements naturels. Le tableau 4 présente les vingt caractères qui y contribuent le plus: en premier lieu, les caractères de pilosité, soit la proportion de poils glanduleux, la longueur des poils glanduleux ou non-glanduleux, puis les caractères de la largeur relative des feuilles (F.LA, F.A/) et du développement de la marge foliaire.

Groupements naturels mis en évidence

Les résultats obtenus par l'analyse factorielle des correspondances montrent l'existence de trois entités à l'intérieur du *D. purpurea*. La délimitation entre eux est nette et, par conséquent, nous leur attribuons le rang sous-spécifique:

- groupe 1: *D. purpurea* L. subsp. *purpurea*;
- groupe 2: *D. purpurea* L. subsp. *amandiana* (Samp.) Hinz, comb. nov.;
- groupe 3: *D. purpurea* L. subsp. *toletana* (Font Quer) Hinz, comb. nov.

Le nuage central correspond au *D. purpurea* subsp. *purpurea*. Il n'y a que peu d'individus excentrés compte tenu du grand nombre de spécimens analysés.

En revanche, les individus provenant de populations décrites dans la littérature comme distinctes du *D. purpurea* sensu stricto restent confondus dans le noyau central. Ceci concerne notamment les individus corses et sardes, les individus névadéens et marocains. Une deuxième analyse factorielle des correspondances, non publiée, ne traitant que les individus du groupe 1, n'aboutit à aucun

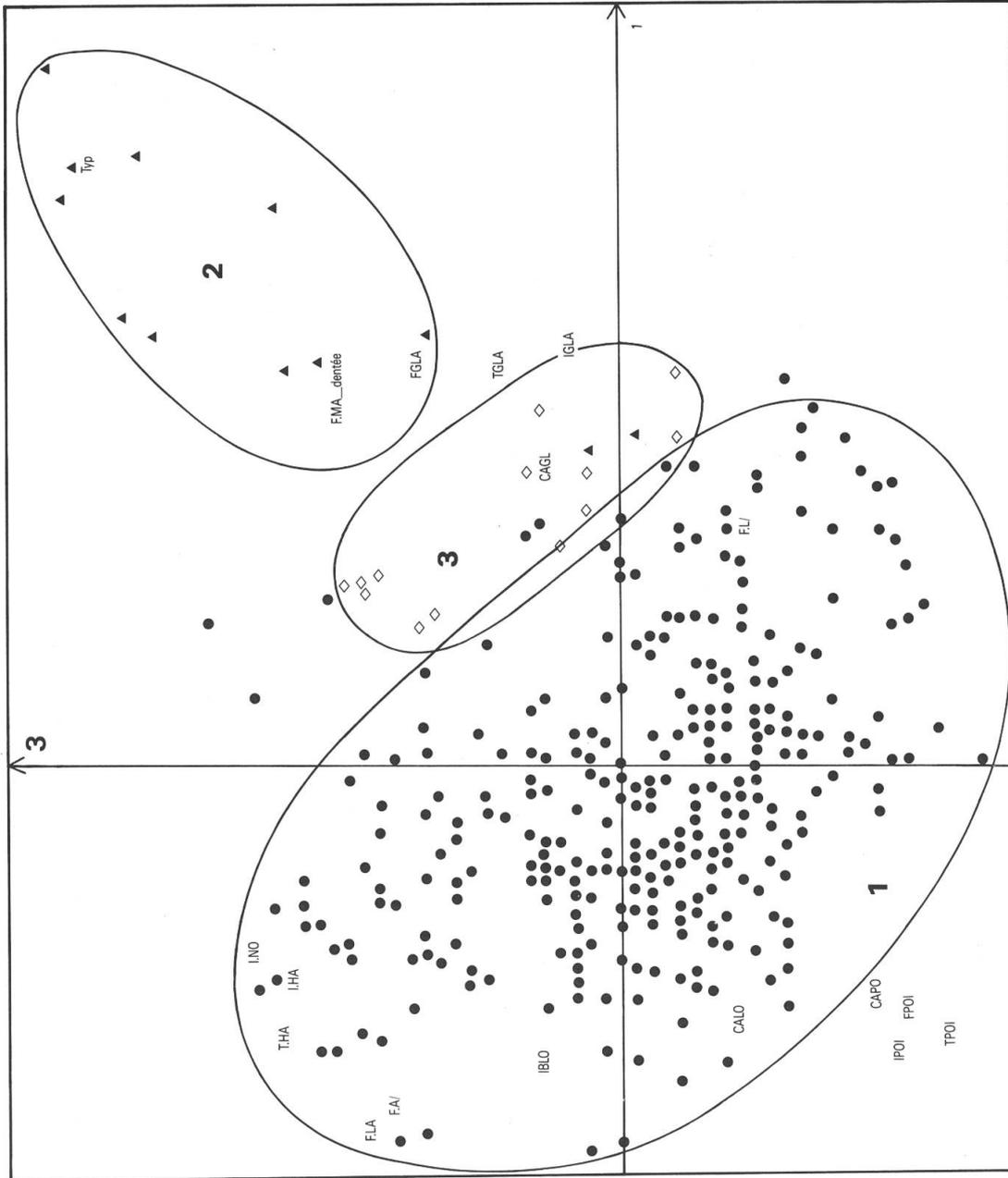


Fig. 2. — Diagramme interprété de l'analyse factorielle des correspondances pour les axes 1 et 3: l'interprétation est faite dans le même sens que pour la figure 1.

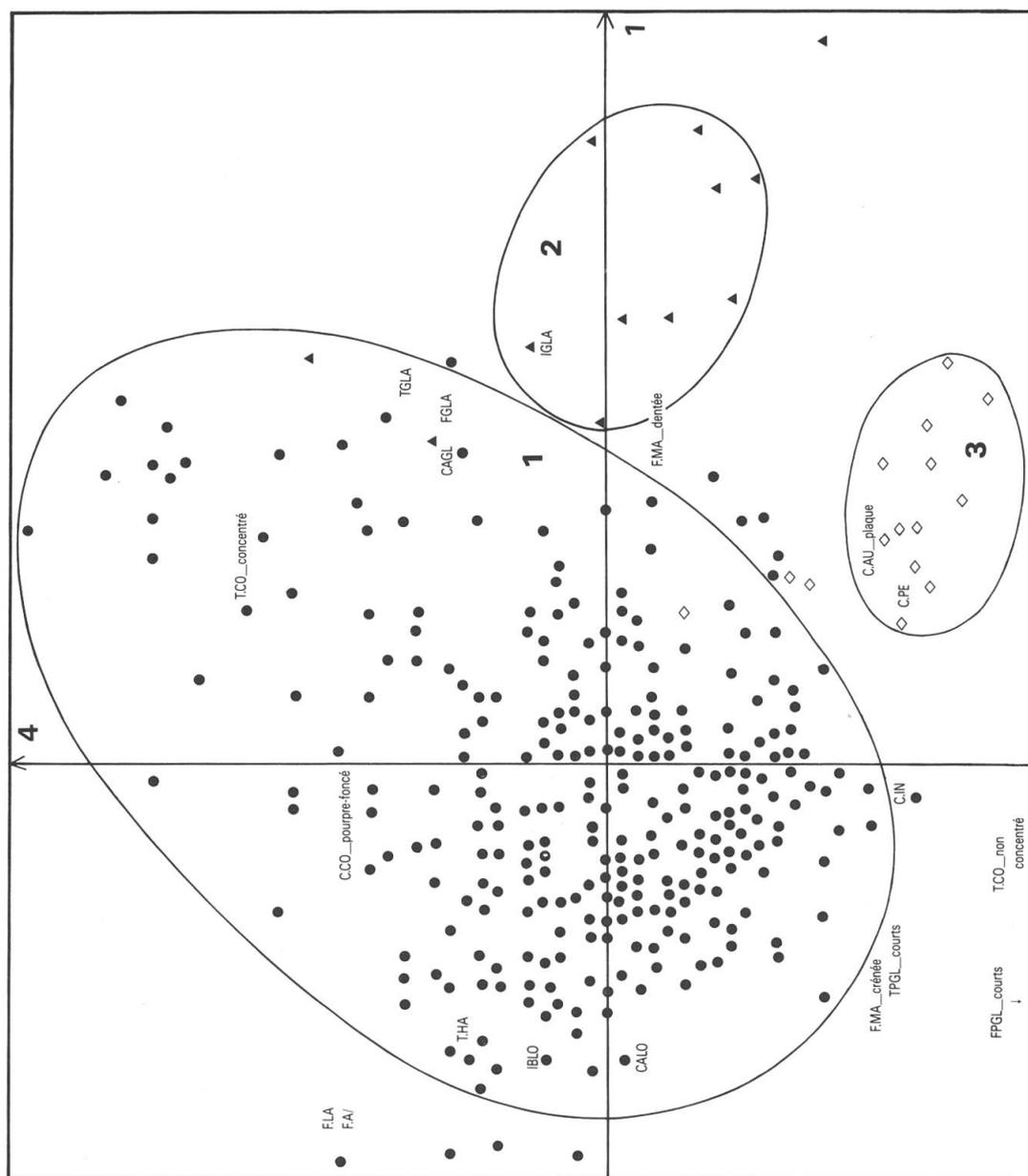


Fig. 3. — Diagramme interprété de l'analyse factorielle des correspondances pour les axes 1 et 4: l'interprétation est faite dans le même sens que pour la figure 1.

Position	Variable	Contribution relative	Position	Variable	Contribution relative
1	IGLA	0.42	11	FPGL-courts	0.30
2	FGLA	0.41	12	F.MA-dentée	0.29
3	IPGL-courts	0.37	13	TPOI	0.29
4	TGLA	0.36	14	T.HA	0.28
5	F.LA	0.35	15	CAGL	0.26
6	F.A/	0.35	16	IBLO	0.25
7	I.NO	0.33	17	CAPO	0.24
8	CAPG-courts	0.32	18	CALO	0.23
9	I.HA	0.31	19	FPOI	0.23
10	T.CO-non-concentré	0.30	20	T.CO-concentré	0.23

Tableau 4. — Hiérarchisation des variables selon leur contribution relative aux facteurs 1 à 4 de l'analyse factorielle des correspondances. Pour la signification des sigles de caractères, on se référera à HINZ & al., 1986: 363-367.

renseignement supplémentaire mais confirme l'interpénétration des populations géographiquement isolées sur le plan morphologique. Par conséquent, nous ne les reconnaissons pas au niveau infraspécifique.

Le nuage le plus excentrique (groupe 2) est celui du *D. purpurea* subsp. *amandiana*. Cette situation dénote une différence particulièrement marquée entre cette sous-espèce et la sous-espèce autonome. La position des échantillons types sur les divers diagrammes montre qu'il s'agit d'échantillons bien représentatifs. Ils se situent toujours au sein du nuage formé, relativement proche du barycentre.

En revanche, deux échantillons se détachent souvent du groupe car ce sont des spécimens atypiques, à feuilles pourvues de quelques poils simples et à calice aigu. Des tels individus intermédiaires doivent être issus de phénomènes d'hybridation, d'introgessions entre les deux sous-espèces avec introduction de caractères gommant les limites nettes entre les deux taxons.

Entre les groupes 1 et 2 se distingue le groupe 3 que nous identifions comme le subsp. *toletana*. La position adjacente au subsp. *purpurea* est fixe dans les graphiques ci-dessus. Ces deux taxons semblent proches l'un de l'autre. Cependant, les caractères de la pilosité courte, de la forme foliaire, du type du pédoncule et du dessin corollaire détachent nettement les individus du subsp. *toletana* (Montes de Toledo) de l'ensemble des individus du subsp. *purpurea*.

Quelques échantillons s'étendent au-delà de leur propre nuage et se positionnent à l'intérieur du nuage du subsp. *purpurea*. Il s'agit de spécimens à données manquantes au niveau des feuilles et de la corolle. Un échantillon à données complètes provient de la Sierra de Altamira, au pôle occidental de l'aire de répartition du subsp. *toletana* où un influx de gènes du subsp. *purpurea* n'est pas exclu.

Le tableau 5 compare les caractères morphologiques examinés pour les trois sous-espèces mises en évidence ci-dessus; la figure 4 représente les caractéristiques de leur indument. Nous discuterons de leur variabilité et de leur particularités dans les paragraphes suivants.

Caractère	<i>subsp. purpurea</i>	<i>subsp. amandiana</i>	<i>subsp. toletana</i>
Longévité	bisannuelle à pérennante	pérennante	pérennante
Souche	non ramifiée (1 à 2 hampes/individu)	non ramifiée (1 à 2 hampes/individu)	ramifiée (2 à 12 hampes/individu)
Rosette basale au moment de l'anthèse ...	verte	fanée	fanée
Hampe taille	basse à très élevée (10 à 150 cm)	élevée (50 à 100 cm)	élevée (50 à 100 cm)
pigmentation	variable	intense	intense
pilosité	glabre à dense courte à longue (0.4 à 1.2 mm)	glabre —	dense très courte (≤ 0.4 mm)
Feuilles pétiole	non-décurrent à légèrement décurrent	non-décurrent	non-décurrent
forme du limbe	étroitement elliptique à largement ovale	ovale	étroitement elliptique
marge	crénelée	dentée	crénelée
couleur	verte	verte lustrée	verte grisâtre
pilosité	± dense courte à longue (0.4 à 1.2 mm)	glabre	dense très courte (≤ 0.4 mm)
Inflorescence taille	basse à très élevée (5 à 100 cm)	élevée 10 à 50 cm)	élevée (10 à 50 cm)
pilosité	± dense, non glanduleuse à glanduleuse	glabre	dense, glanduleuse
Bractée longueur	variable (5 à 20, à 30 mm)	courte (5 à 10 mm)	courte (5 à 10 mm)
Pédoncule type	dressé à étalé	variable	recourbé-dressé
bractée/pédoncule	bractée ≅ pédoncule (0.8 à 1.5)	bractée ≤ pédoncule (0.5 à 1.0)	bractée < pédoncule (0.3 à 0.8)
Calice longueur	moyenne (8 à 12 mm)	courte (4 à 10 mm)	moyenne (7 à 10 mm)
extrémité	aiguë	obtuse	aiguë
pilosité	non-glanduleuse à glanduleuse	glanduleuse	glanduleuse
Corolle couleur	pourpre à pourpre foncé	rose à pourpre clair	rose à pourpre clair
points	moyens à grands (∅ 1-2 mm)	petits (∅ < 1 mm)	petits (∅ < 1 mm)
auréoles	partiellement fusionnées	complètement fusionnées	complètement fusionnées
pétales latéraux	nuls à bien développés	légèrement à bien développés	bien développés
pilosité	glabre à poilue	glabre	glabre
Capsule capsule/calice	capsule ≅ calice	capsule > calice	capsule > calice

Tableau 5. — Morphologie comparée des trois sous-espèces du *D. purpurea*.

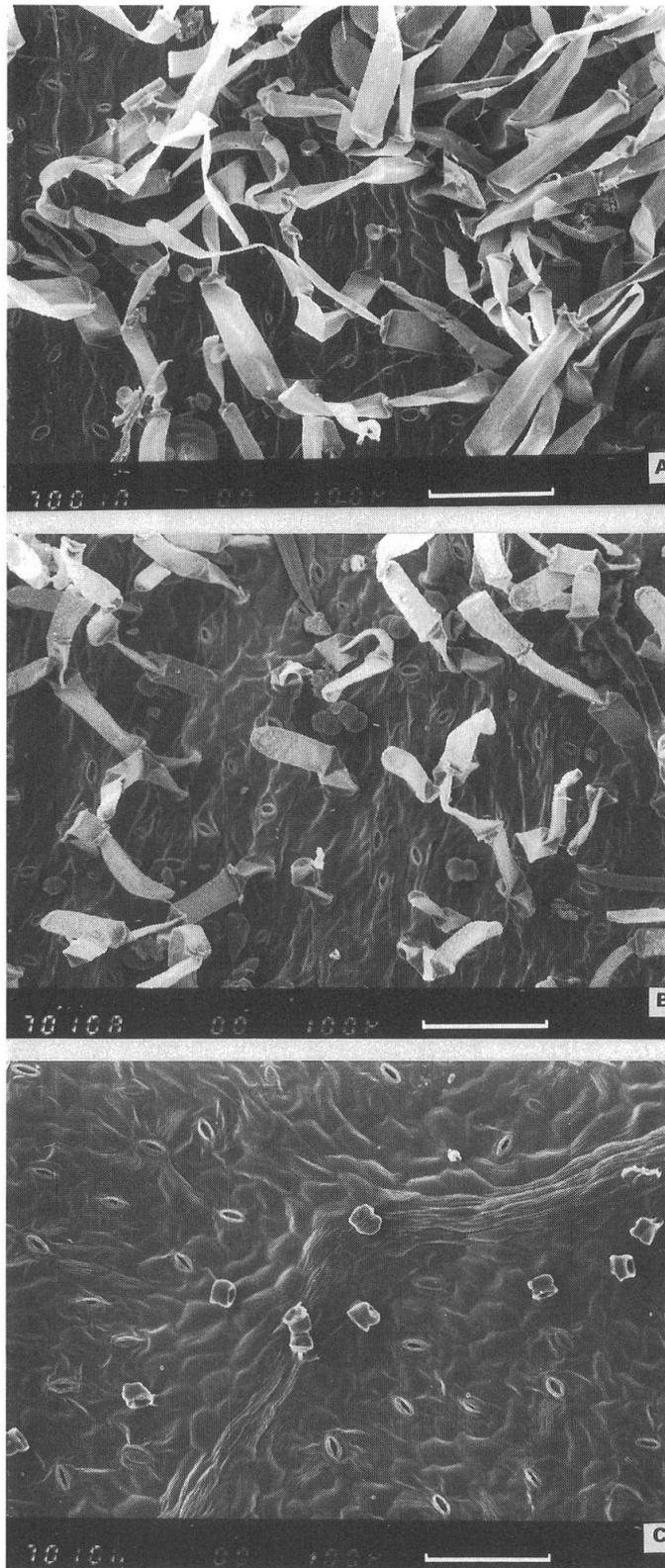


Fig. 4. — Comparaison de la pilosité des feuilles du *D. purpurea* subsp. *purpurea* (a), du *D. purpurea* subsp. *toletana* (b) et du *D. purpurea* subsp. *amandiana* (c).

Discussion

Particularités et variabilité du D. purpurea subsp. purpurea

Topodèmes

Le *D. purpurea* subsp. *purpurea* montre une variabilité prononcée due à la mosaïque des populations qui le compose. Toutefois, la variabilité est souvent peu importante au sein des populations mêmes et reste comparable à celle que nous avons observée chez les populations septentrionales (HINZ, 1988a). Ces légères différences dans l'une ou l'autre de ces populations ont incité divers auteurs à décrire des taxons distincts.

Nous montrons plus en détail la variabilité à l'intérieur du taxon subsp. *purpurea* en employant à nouveau la terminologie en "dème" définie par GILMOUR & GREGOR (1939) et par GILMOUR & HESLOP-HARRISON (1954). Nous avons ainsi délimité des groupements en fonction de critères morphologiques et géographiques, dans le domaine ouest-méditerranéen. Seize topodèmes sont localisés sur la figure 5.

- 1) *Galicie*. — La population de digitales pourpres montre une hampe élevée, à inflorescence multiflore aux grandes fleurs dont la morphologie est très proche des populations au nord du 44^e parallèle (HINZ, 1988a).
- 2) *Monte Santa Tecla*. — Ces populations espagnoles, décrites sous le nom de var. *valida*, ont une morphologie proche de celle du morphodème précédent, mais quelques exemplaires au sommet du Monte Santa Tecla, bien exposés au vent, semblent particulièrement robustes et très feuillus.
- 3) *Alcobaça*. — Les plantes dans la gorge au-dessous d'Alcobaça, le locus classicus du *D. miniana*, ont des hampes très élevées et de nombreuses fleurs particulièrement grandes. Toutefois, cette vigueur ne semble pas découler d'une éventuelle polyploidie (voir données cytologiques), mais est liée à l'habitat ombragé de ces plantes. Pour cette même raison, elles sont spécialement glabres.
- 4) *Serra de Bussaco*. — La population de cette station ne révèle aucune particularité morphologique. Parmi des échantillons à bractées très longues, on en rencontre également certains dont la bractée n'excède guère 10 mm.
- 5) *Montes de León*. — Les plantes de ce topodème se singularisent par leur forte pilosité: la tige, les feuilles, l'inflorescence, le calice et la corolle sont fortement poilue et ces poils non-glanduleux sont en général plus longs que dans d'autres populations du nord de la Péninsule Ibérique.
- 6) *Cordillera Cantábrica*. — Ici, les plantes sont plus glabres que dans le topodème précédent. Comme en Galicie, le phénotype des populations de la Cordillera Cantábrica est très semblable à celui des populations étudiées en Europe nord-occidentale et centrale (HINZ, 1988a). Toutefois, on observe une tendance vers une forme pérenne.
- 7) *Sierra de Peña Labra*. — En haute altitude dans la Cordillera Cantábrica, comme par exemple au Peña Labra dans la province de Santander, nous rencontrons des individus de petite taille dont toutes les feuilles sont concentrées dans la rosette, écomorphose que nous avons déjà indiquée aux Baléares (HINZ, 1987). Les inflorescences sont plutôt lâches, les feuilles elliptiques, peu larges avec une pubescence éparsée, courte et partiellement glanduleuse au niveau de l'inflorescence. La corolle est toujours glabre.
- 8) *Pyrénées*. — Comme nous l'avons indiqué pour les populations du Massif Central français (HINZ, 1988a), le polymorphisme de la pilosité de la corolle est très développé dans les Pyrénées. Toutefois, la longueur des poils non-glanduleux reste comparable à celle observée au nord du 44^e parallèle et au nord de la Péninsule ibérique.



Fig. 5. — Localisation géographique des topodèmes analysés en Méditerranée occidentale pour le *D. purpurea* subsp. *purpurea*.

- 9) *Sistema Ibérica*. — Ce topodème inclut les populations de la Sierra de la Demanda, de la Serra de Urbion, de la Sierra del Moncayo et celles de la Sierra de la Virgen. Les poils glanduleux stipités sont cantonnés aux parties supérieures de la plante.
- 10) *Sierra de Albarracin*. — Comparable à celles des Montes de León, on rencontre ici une population fortement poilue qui se traduit par une densité accusée et une longueur des poils non-glanduleux plus prononcée. La corolle est également pubescente sur la face extérieure.
- 11) *Sistema Central et ses contreforts*. — Cette population se distingue de celles de Galicie et de la Cordillera Cantábrica par son indument plus dense et plus long. Ainsi, la pilosité dense sur la face extérieure de la corolle est un caractère stable au sein de cette population. Au pôle occidental de cette chaîne de montagnes, dans la Sierra de Sintra, nous trouvons une population très poilue, décrite comme le *D. tomentosa*. Les feuilles sont largement ovales, les pétales latéraux peu marqués et les points dans la gorge de la corolle de taille moyenne.
- 12) *Serra de Monchique*. — Certains de ces individus sont très proches de ceux rencontrés dans la Sierra de Aracena que nous avons interprétés comme introgressifs entre le *D. purpurea* et le *D. mariana* (HINZ, 1989a). Soulignons ici que les granites de la Sierra Morena affleurent dans la Serra de Monchique (WILLKOMM, 1898). Il pourrait exister une influence génétique du *D. mariana* qui se révélerait avant tout dans la forme et la glabrescence de la corolle.
- 13) *Extrême sud de l'Espagne*. — Bien que la morphologie de ces populations soit très proche de celle du Sistema central et de ses contreforts, nous avons noté une souche particulièrement profonde et développée. Néanmoins, la population semble strictement bisannuelle. Une variabilité au niveau des points dans la gorge de la corolle apparaît également.
- 14) *Sierra Nevada*. — Ces populations en haute altitude ont une morphologie très proche de celles de la Cordillera Cantábrica en ce qui concerne la taille des plantes, la forme foliaire et l'inflorescence lâche, exception faite de leur indument plus dense, plus long et à caractère plus glanduleux, notamment au niveau de l'inflorescence. La corolle est toujours poilue, caractère qui se maintient en culture. Certains individus, à plus basse altitude, sont à hampe plus élevée, à feuilles largement ovales et à inflorescence multiflore.
- 15) *Rif marocain et Moyen Atlas*. — Nous observons une modification à partir du topodème précédent, mais aussi des formes de passage avec celui de la Serra de Monchique. Certains individus ont un phénotype proche de celui des populations du sud du Portugal et de la Sierra de Aracena en Espagne, notamment par la forme et la glabrescence du tube, mais aussi par la couleur et l'ornementation de la corolle. D'autres individus à feuilles plus allongées et à corolles densément poilues ressemblent aux spécimens provenant de la Sierra Nevada. De façon générale, on note une variabilité accusée parmi les populations marocaines.
- 16) *Corse et Sardaigne*. — Les populations corses ont des feuilles souvent très étroites et allongées. Les corolles sont tantôt glabres tantôt poilues, les points dans la gorge de la corolle sont normalement de grande taille. En Corse, les auréoles sont souvent complètement fusionnées en une large plaque blanche. Mais les caractères distinctifs qu'on lui prête ne sont pas assez tranchés pour justifier son statut taxonomique particulier. En Sardaigne, la variabilité des populations est moins prononcée qu'en Corse mais le phénotype est encore plus proche de celui observé en Europe nord-occidentale et centrale (HINZ, 1988a).

Caractères morphologiques

Regardons maintenant la variabilité de quelques caractères sur l'ensemble du domaine géographique étudié.

Longévité et souche. — Le taxon est normalement bisannuel mais il est capable de se muer en pérennant, notamment sous la pression des facteurs externes. En haute altitude, les individus pérennes prédominent. Quant à la cespitosité de la souche, la majorité des échantillons est caractérisée par une seule ou deux hampes florales par individu. Les souches et les inflorescences ramifiées

chez certaines exemplaires sont la conséquence du stress externe, en particulier des conditions climatiques défavorables en haute altitude et du broutement.

Dimensions générales de la plante. — Les spécimens de petite taille s'observent surtout en haute altitude, sans s'y rencontrer exclusivement. D'autre part, les individus provenant du nord de l'Espagne et du Portugal ont des hampes particulièrement élevées.

Caractères floraux. — La variabilité des caractères floraux, en dehors de la pilosité, s'exprime dans le développement de la lèvre supérieure et des pétales latéraux, dans la taille des points et dans la nature des auréoles. En revanche, la couleur de la corolle pourpre ou pourpre foncé est un critère discriminant typique des individus appartenant à ce taxon, hormis les populations introgressives entre le *D. purpurea* subsp. *purpurea* et le *D. thapsi* et quelques échantillons maghrébins dont la corolle est rose.

Indument. — La présence simultanée de glandes sessiles et de poils simples est un caractère constant au sein du taxon. La variabilité apparaît, en revanche, dans la densité de l'indument, notamment sur la face extérieure de la corolle, dans la longueur des poils simples et dans la glandulosité de l'inflorescence. La glandulosité courtement stipitée, localisée sur les seules parties supérieures de la plante, est peu marquée. Seules les populations névadéennes, avec des poils glanduleux longs (> 0.4 mm) au niveau de l'inflorescence, semblent faire exception. Bien que ce caractère rapproche ces populations de celles du *D. thapsi* au centre de la Péninsule ibérique, il semble toutefois difficile d'invoquer un processus hybridogène comme dans le Sistema Central (HINZ, 1989b), ces deux taxons n'étant pas sympatriques.

On peut distinguer un gradient géographique de la densité et de la longueur de poils simples. Dans la partie méridionale de l'aire du taxon, la pilosité est plus dense et plus longue. Au niveau de la corolle, la glabrescence est relayée par une pilosité forte. L'interprétation de cette tendance morphologique est délicate mais on peut supposer une adaptation xérophytique. L'étude géographico-morphologique montre que ce passage se situe aux alentours du 41^e parallèle ce qui correspond selon WALTER & LIETH (1960) au passage du domaine atlantique au domaine méditerranéen (fig. 6). Cette tendance "méditerranéenne" semble relativement nette dans la Péninsule ibérique mis à part quelques rares exceptions dans les Pyrénées. On pourrait donc y voir l'amorce d'une différenciation conscrète géographiquement. Mais malheureusement, cette tendance est loin d'être homogène sur l'ensemble de l'aire du taxon. Une variabilité accusée de l'indument, notamment de la corolle, est remarquable en Corse, en Sardaigne et au Maroc. Rappelons également que nous avons déjà noté un tel polymorphisme, moins prononcé certes, dans le domaine médio-européen. (HINZ, 1988a). En raison de cette variabilité interindividuelle dans le bloc cyrno-sarde et dans les montagnes maghrébines, nous avons donc renoncé à l'attribution d'un rang taxonomique, même au niveau variétal, à ces populations fortement poilues: *D. nevadensis*, *D. tomentosa*, *D. gyspergerae*, *D. mauretana* et *D. bocquetii*. Nous distinguons uniquement une tendance morphologique, dite "méditerranéenne" à pilosité dense et longue et à corolle poilue d'une tendance "atlantique" à pilosité moyenne et à corolle glabre.

Données expérimentales

Les caractères morphologiques propres à la population parentale se sont souvent conservés que ce soit dans les caractères de pubescence (longueur de poils et pilosité de la corolle), dans ceux de la couleur ou de l'ornementation de la corolle. Les changements notables observés sont une augmentation générale de la hauteur des plantes, en particulier de celles provenant des stations en haute altitude comme les populations névadéennes, et une forte variabilité dans la largeur des feuilles. De façon générale, les quelques échantillons cultivés reflètent également la variabilité morphologique prononcée de ce taxon.

Ecologie

Altitude. — En Méditerranée occidentale, le *D. purpurea* subsp. *purpurea* est le plus fréquent à l'étage oroméditerranéen entre 1000 et 2000 m (OZENDA, 1975), mais il peut apparaître entre 0 et 3000 m d'altitude (tab. 6). Selon les étiquettes d'herbier, l'amplitude altitudinale varie toutefois d'une région à l'autre:



Fig. 6. — Variabilité de la pilosité de la corolle du *D. purpurea* subsp. *purpurea*: ○ corolle glabre, ● corolle poilue.

- Galicie: 10 — 800 m;
- Monte Santa Tecla: 5 — 330 m;
- Alcobaca: 850 m;
- Serra da Buçaco: 300 — 530 m;
- Cordillera Cantábrica et Sierra de Peña Labra : 800 — 1900 m;
- Pyrénées: 1000 — 2000 m;
- Sistema Ibérica: 700 — 2000 m;
- Sierra de Albarracin: 1550 — 1630 m;
- Sistema Central: 600 — 2000 m;
- Serra de Monchique: 400 — 800 m;
- Extrême sud de l'Espagne: 180 — 550 m;
- Sierra Nevada: 1000 — 3000 m;
- Rif et Moyen Atlas: 300 — 2000 m;
- Corse et Sardaigne: 5 — 2200 m.

On peut donc compléter le schéma des amplitudes altitudinales donné pour l'Europe nord-occidentale et centrale (HINZ, 1988a) par l'amplitude altitudinale du *D. purpurea* subsp. *purpurea* dans les diverses régions en Méditerranée occidentale (fig. 7).

Le subsp. *purpurea* n'est donc pas à proprement parler un orophyte. Il constitue un exemple type d'un taxon eurhypse dont les colonies planitaires descendent jusqu'au bord de la mer, notamment en Galicie et en Corse, alors que ses populations orophiles atteignent parfois l'étage altiméditerranéen inférieur (OZENDA, 1975), par exemple dans la Cordillera Cantábrica, dans le Sistema Central, dans la Sierra Nevada et en Corse.

Discutons à ce propos plus en détail le problème des formes alpines qui apparaissent dans l'ensemble du domaine étudié. Sur la base des travaux de LANDOLT (1967 et 1985) sur la différenciation des populations planitaires et alpines dans les Alpes suisses, nous avons examiné un certain nombre de caractères le long du gradient altitudinal:

- longévité;
- taille de la hampe;
- concentration des feuilles dans la rosette;
- largeur relative des feuilles;
- pilosité des feuilles;
- taille des corolles.

En fait, plusieurs de ces caractères sont étroitement corrélés avec l'altitude. En premier lieu, nous notons une tendance des formes bisannuelles vers les formes pérennes ainsi qu'une diminution de la taille de la plante lors d'une élévation d'altitude de l'habitat. Les petites plantes de haute altitude ont souvent toutes les feuilles ou presque concentrées dans la rosette basale, écomorphose que nous connaissons déjà des stations rocheuses (HINZ, 1987). D'autre part, la largeur relative des feuilles diminue considérablement avec l'altitude. On rencontre des feuilles elliptiques (environ 3 fois plus longues que larges) aussi bien au sommet de la Sierra de Peña Labra dans la Cordillera Cantábrica que dans la Sierra Nevada ou aux sommets corses. Dans une moindre mesure, les plantes de haute altitude montrent également une pilosité plus accentuée, glanduleuse ou non. Nous n'avons observé aucune modification altitudinale de la taille de la corolle.

Ces observations ont nécessairement des conséquences nomenclaturales. Le *D. nevadensis* n'est qu'un écotype d'altitude du *D. purpurea* subsp. *purpurea* qui se trouve de la même manière

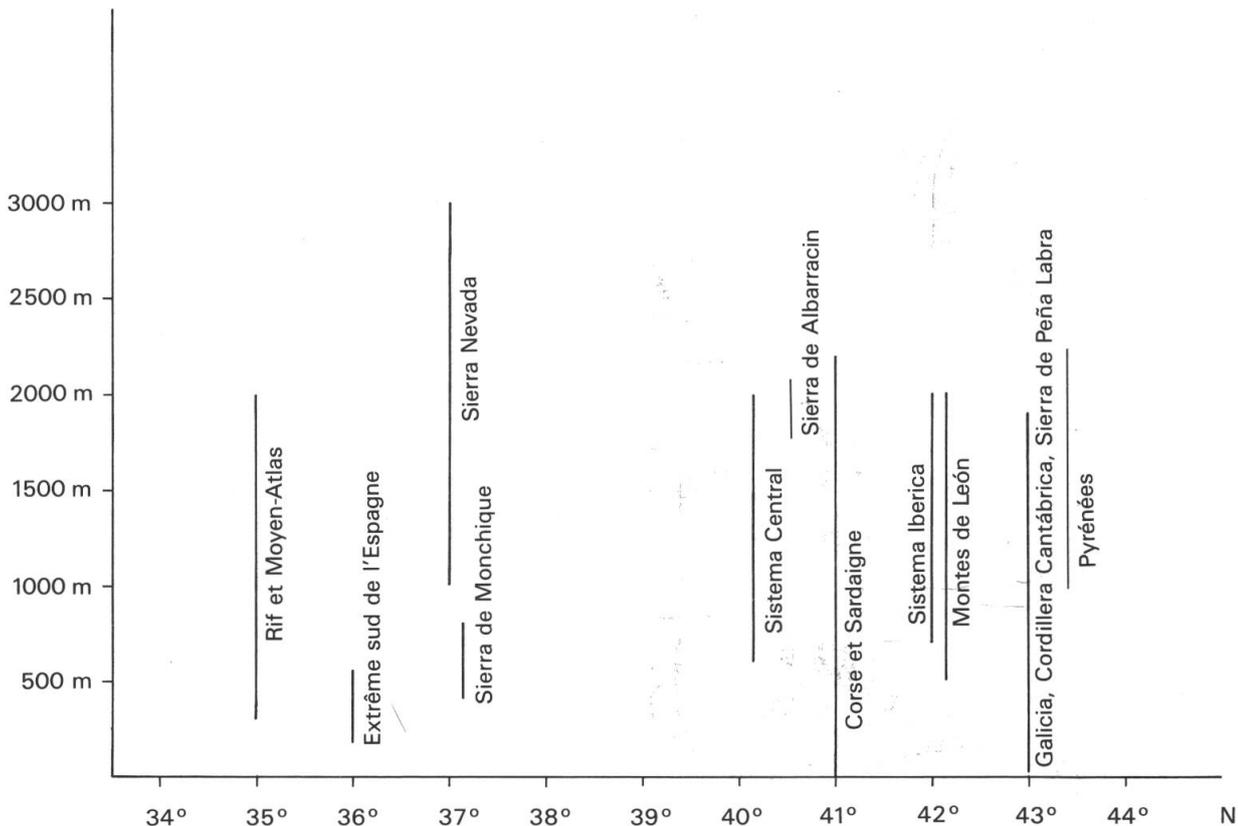


Fig. 7. — Amplitude altitudinale du *D. purpurea* subsp. *purpurea* en Méditerranée occidentale.

dans d'autres régions en Méditerranée occidentale. Tous les morphotypes intermédiaires se rencontrent aux divers niveaux d'altitude. Rien ne permet donc de le considérer en tant que taxon spécifique ou même infrasécifique du *D. purpurea*. La même remarque s'applique à sa forme alpine (*D. nevadensis* var. *alpina*) et à la forme naine décrite de Corse (*D. gyspergerae* var. *humilis*).

Substrat. — Le *D. purpurea* subsp. *purpurea* peut coloniser des substrats variés: quartzite, grauwacke, granite, pélite, argilite ou humus brut (tab. 6). Toutefois, il est strictement silicole. Nous n'avons rencontré qu'une seule station du subsp. *purpurea* sur calcaire, dans le massif du Monte Junto (province de Lisbonne), dans les couches profondes d'humus qui s'accumule entre les blocs calcaires. D'après le test classique à l'acide chlorhydrique 10%, le lessivage du calcaire est complet au niveau de l'enracinement de cette population des digitales.

En ce qui concerne le recouvrement des éléments squelettiques, le subsp. *purpurea* préfère les sols profonds, terreux, mais peut également s'installer sur des sols rocheux. De la même façon, il semble préférer les sols stabilisés. Il faut noter, cependant, des stations mobiles, en particulier les talus meubles au bord des routes et les éboulis plus ou moins stabilisés en haute montagne.

Végétation. — L'étendue de son aire et surtout la diversité des régions qu'elle recouvre laissent supposer que le *D. purpurea* subsp. *purpurea* n'est pas une plante étroitement spécialisée. Elle s'accommode de substrats fort variés comme il ressort des indications données ci-dessus. A cette diversité s'ajoute la variété de l'habitat. Analogue aux autres composants de l'agrégat *D. purpurea*, la sous-espèce autonome 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. Mais elles se rencontrent aussi dans les forêts particulièrement claires, comme par exemple dans les cèdraies au Maroc ou dans les subéraies à l'extrême sud de l'Espagne. Suite à des interventions humaines, le *D. purpurea* subsp. *purpurea* se répand dans de nombreuses stations telles que les talus des voies de communication, coupes en forêt, lisières, ptéridaies, ronçeraies, landes et stations rudérales.

<i>Taxon</i>	<i>ALTI</i>	<i>TOPO</i>	<i>EXPO</i>	<i>GEOL</i>	<i>SQUE</i>	<i>STAB</i>	<i>VEGE</i>	<i>ARBO</i>	<i>ARBU</i>	<i>HERB</i>	<i>IMPA</i>	<i>n</i>
subsp. purpurea	0 à 3000 m	versant maritime et montagneux, gorge	variable	grès, quartzite, granite, pélite	0 à 50% (à 75%)	stabilisée (éboulis)	forêt lande, piéridaie, ronceraie, rochers	0 à 50%	0 à 50%	0 à 75%	station naturelle, talus, coupe	204
subsp. amandiana	150 à 500 m	gorge	NW à NE	pélite, argilite	75 à 100%	stabilisée	rochers	0%	0 à 25%	0 à 50%	station naturelle, talus rocheux	8
subsp. toletana	500 à 1300 m	versant montagneux	variable	quartzite, pélite	75 à 100%	stabilisée, éboulis	rochers, éboulis, rudérale	0%	0 à 50%	0 à 50%	station naturelle, talus décombres	13

Tableau 6. — Ecologie comparée des trois sous-espèces du *D. purpurea*. Pour la signification des sigles de paramètres, on se référera à HINZ & al., 1986: 363 (n = nombre d'individus observés).

Quant au comportement phytosociologique, il n'existe que peu d'indications. QUÉZEL (1953) décrit l'association du *Senecieto-Digitaletum nevadensis* colonisant comme groupement pionnier les éboulis mouvants dans la partie schisteuse de la Sierra Nevada. En parallèle, RIVAS MARTINEZ (1963) décrit l'association du *Digitaletum-Senecietum carpetani* dans la Sierra de Gredos et dans la Sierra de Guadarrama. Comme nous l'avons montré antérieurement, il s'agit ici plutôt des populations introgressives entre le *D. purpurea* et le *D. thapsi* que du *D. purpurea* subsp. *purpurea* pur.

Au Maroc, DEIL (1984) note le *D. purpurea* subsp. *purpurea* dans les cèdres du type septentrional, sous un climat atlantique. Le subsp. *purpurea* est ici un taxon caractéristique local de l'alliance du *Violo munbyanae-Cedrion*.

Impact humain. — En dehors de forêts claires (subéraies, chênaies, cèdres et pinèdes) le subsp. *purpurea* montre donc un comportement rudéral très prononcé. Il croît sur les bords des routes, en bordure des forêts et des champs, dans les jachères, en particulier à *Pteridium aquilinum*, dans les terrains vagues et sur des talus rocheux, meubles en altitude. Plusieurs de ses adaptations morphologiques, citées selon HOLZNER (1982), soulignent son caractère rudéral:

- nombre élevé de petites graines par capsule qui sont simplement lâchées au moment de la fructification;
- grande amplitude écologique;
- plasticité et variété génotypique traduites par une extrême variabilité morphologique;
- pouvoir de compétition élevé par croissance rapide et par occupation de l'espace par des rosettes vigoureuses;
- régénération possible à partir de la souche.

Notre analyse des topodèmes fait ressortir qu'il existe en fait une variation de plusieurs caractères dont il n'est pas aisé d'appréhender la valeur taxonomique. Parmi des individus plus ou moins différenciés apparaissent toujours des individus plus proches de la sous-espèce typique. Pour la même raison, l'analyse factorielle des correspondances ne permet pas de distinguer des nuages individualisés. Nous pouvons donc parler de "tendances morphologiques" comme JEANMONOD & BOCQUET (1983) et JEANMONOD (1984) l'ont fait dans l'étude de la variabilité du *Silene nutans* et de l'agrégat *S. italica*. Mais nous renonçons à l'attribution d'un rang taxonomique et considérons les populations comme des biotypes du même taxon particulièrement polymorphe. Ceci est conforté par l'habitat du *D. purpurea* subsp. *purpurea* qui manifeste une grande souplesse à l'égard des facteurs écologiques (tab. 6).

DOBZHANSKY (1951) définit le terme de polymorphisme adaptatif: "le polymorphisme, ou toute autre sorte de diversité de formes sympatriques, accroît l'efficacité de l'exploitation des ressources de l'environnement par la matière vivante". En Méditerranée occidentale, au centre de l'aire de répartition du *D. purpurea* subsp. *purpurea*, on observe une variation maximale; ce taxon y occupe des habitats divers et manifeste une grande amplitude altitudinale, du niveau de la mer jusqu'au plus hauts sommets de la Sierra Nevada à 3000 m. En revanche, vers la périphérie de son aire de répartition en Europe nord-occidentale et centrale, ce taxon présente une stabilité morphologique relative (HINZ, 1988a).

En résumé, nous pouvons conclure que la variabilité morphologique du subsp. *purpurea* se traduit avant tout par:

- une longévité bisannuelle ou pérenne dépendant de la localisation géographique et de l'altitude;
- une différence d'habitus et de taille entre spécimens de basse et de haute altitude, ces derniers se signalant par une taille plus modeste, par la concentration des feuilles en rosette basale et par une réduction des surfaces foliaires;
- une glandulosité plus ou moins prononcée au niveau de l'inflorescence;
- un certain polymorphisme dans la pilosité non-glanduleuse sur la tige, les feuilles et la corolle, corrélé avec la latitude de la station.

Chorologie

Selon OZENDA (1964), le *D. purpurea* subsp. *purpurea* est caractéristique du domaine atlantique de la région euro-sibérienne qui couvre le nord de la Péninsule ibérique, la majeure partie de la France, les îles Britanniques et les côtes orientales de la mer du Nord jusqu'à la Norvège. L'aire de répartition du *D. purpurea* subsp. *purpurea* s'étend, cependant, encore plus à l'est et plus au sud. A l'est, le taxon pénètre l'Europe centrale et au pôle méridional de son aire de distribution, il atteint la Sierra Nevada voire le Maroc et les îles Tyrrhéniennes (Corse et Sardaigne). Le *D. purpurea* subsp. *purpurea* peut ainsi être classé comme taxon à répartition subatlantique (DUPONT, 1962; OZENDA, 1964). Ses populations méridionales autrefois attribuées à des taxons différents, le caractérisent aussi comme élément subméditerranéen.

Particularités et variabilité du *D. purpurea* subsp. *amandiana*

Morphologie

A l'intérieur de l'espèce *D. purpurea*, le subsp. *amandiana* se singularise par sa glabrescence, par sa marge foliaire dentée et par ses sépales obtus. Plusieurs caractères qui le séparent du subsp. *purpurea* lui sont communs avec le subsp. *toletana*: l'intensité de la pigmentation anthocyanique de la tige, la couleur rose de la corolle, la fusion complète des auréoles en une large plaque blanche et la capsule mûre dépassant hors du calice.

Les feuilles basales et caulinaires inférieures sont fanées au moment de l'anthèse, phénomène qui le rapproche du *D. thapsi*. En revanche, le subsp. *amandiana* ne partage pas le caractère des feuilles décurrentes avec cette dernière espèce, observation qui met en doute la ségrégation de ces deux taxons dans une série *Thapsiformes* par IVANINA (1955).

La présence unique de glandes sessiles et l'absence de poils simples sur la tige, les feuilles caulinaires et l'inflorescence est donc un critère sélectif auquel ne répondent que les échantillons purs de ce taxon. Soulignons cependant que les feuilles de rosette sont pourvues de glandes sessiles et de poils simples. Par cette glabrescence, la différenciation du subsp. *amandiana* est comparable à celle du *D. minor* var. *palau* aux Iles Baléares (HINZ, 1987).

On observe également des formes de transition entre le subsp. *amandiana* et le subsp. *purpurea*. Comme dans le cas des échantillons introgressifs entre le *D. thapsi* et le *D. purpurea* (HINZ, 1989b), ce sont donc les caractères de pilosité qui révèlent le mieux l'origine introgressive d'un individu. Ce premier cas apparaît surtout en aval du Rio Douro où il s'exprime par une pubescence non-glanduleuse des échantillons, notamment au niveau des feuilles caulinaires. En amont du Rio Douro vers la frontière espagnole, on rencontre des populations intermédiaires entre le *D. purpurea* subsp. *amandiana* et le *D. thapsi* reconnaissables à leur indument glanduleux, courtement stipité.

Données expérimentales

La glabrescence et la dentelure de la marge foliaire, caractéristiques du subsp. *amandiana*, se maintiennent en culture. Toutefois, celle-ci révèle l'existence de nombreuses formes intermédiaires entre le subsp. *purpurea* et le subsp. *amandiana*, mais aussi celle des formes de transition entre le *D. thapsi* et le *D. purpurea* subsp. *amandiana*.

Ecologie

L'étude de l'habitat du subsp. *amandiana* montre que le taxon est adapté à des stations sèches. Il végète à basse altitude, entre 150 et 500 m, dans les gorges du Rio Douro ou de ses affluents. Au contraire de la sous-espèce autonome, le subsp. *amandiana* occupe des terrains ouverts ou peu couverts et rocheux. Il se comporte comme un véritable chasmophyte qui s'installe dans les fissures de rochers ou sur des talus rocheux au bord des routes (tab. 6).

Chorologie

Le subsp. *amandiana* est endémique du Portugal. Sa répartition est restreinte aux versants du Rio Douro et de ses affluents, en particulier du Rio Tua (locus classicus). La station à Foz Sousa en aval du Rio Douro, signalée par SAMPAIO (1905), nous semble éteinte à cause de la construction

d'un barrage. Ce taxon infraspécifique du *D. purpurea* est géographiquement sympatrique avec le *D. purpurea* subsp. *purpurea* même et avec le *D. thapsi*. Mais comme nous l'avons montré ci-dessus, ces taxons sont écologiquement allopatriques.

Particularités et variabilité du D. purpurea subsp. toletana

Morphologie

Cette sous-espèce se singularise surtout par son indument non-glanduleux court, notamment sur la face inférieure des feuilles, et par les surfaces foliaires très réduites. Il s'agit probablement d'une adaptation xérophytique. D'autres caractères, cités ci-dessus, la distinguent du subsp. *purpurea* mais sont identiques chez le subsp. *amandiana*. Le caractère du pédoncule recourbé à la base puis dressé rapproche ce taxon au *D. thapsi* tandis que la forme de la corolle montre une tendance vers le *D. mariana*.

Des formes de transition relient le *D. purpurea* subsp. *toletana* avec le *D. mariana* subsp. *mariana*, en particulier au sud des Montes de Toledo où leur aires de répartition se touchent. On observe des échantillons à corolle subitement rétrécie et à calice complètement étalé alors que la pilosité reste courte. Les échantillons intermédiaires entre le *D. purpurea* subsp. *toletana* et le *D. thapsi* se caractérisent par une plus forte et plus longue glandulosité comme nous l'avons indiqué pour le Sistema Central (HINZ, 1989b).

Données expérimentales

Les feuilles, déjà allongées dans la nature, sont encore plus elliptiques en culture. Le rapport longueur/largeur dépasse 3 et peut même atteindre une valeur de 6. La bractée reste plus courte que le pédoncule. De même, les caractères distinctifs de l'indument sont stables en culture. Les poils non-glanduleux comme que les poils glanduleux restent extrêmement courts.

Ecologie

Plante rudérale, le subsp. *toletana* se trouve aussi en bordure de route ou de champ, ou encore elle s'installe dans les terrains vagues ou sur des murs altérés (tab. 6).

Chorologie

Le subsp. *toletana* est endémique des Montes de Toledo au centre de la Péninsule ibérique. Au pôle occidental de son aire de répartition, il atteint la Sierra de Altamira. Il est géographiquement allopatrique avec le subsp. *purpurea*, mais il est partiellement sympatrique avec le *D. thapsi* qui apparaît surtout dans la partie orientale de la chaîne des Montes de Toledo. Notons que nous n'avons pas retrouvé ce taxon à son locus classicus aux alentours de San Pablo de los Montes. Ici, nous n'avons rencontré que des populations abondantes du *D. thapsi*. Des zones de contact avec le *D. mariana* subsp. *mariana* s'observent au sud de la chaîne, notamment vers le Pantaño de Cijara.

Conclusion

L'analyse biosystématique a donc abouti à un nouveau traitement taxonomique. Une grande partie des taxons décrits dans la littérature sont mis en synonymie hétérotypique du *D. purpurea* subsp. *purpurea*.

La sous-espèce autonome, le *D. purpurea* subsp. *purpurea*, est largement répandue et représente le taxon le plus polymorphe. A l'intérieur de ce taxon, des populations méridionales à pilosité dense et longue peuvent être distinguées des populations atlantiques à pilosité éparsée et plus courte. Le subsp. *toletana* est restreint aux Montes de Toledo au centre de la Péninsule ibérique tandis que le subsp. *amandiana* est endémique du Portugal dans la région de Tras-os-Montes où il est limité aux versants des gorges du rio Douro ou d'un de ses affluents, le rio Tua.

Il convient de noter que des populations intermédiaires entre le subsp. *purpurea* et le subsp. *amandiana*, apparaissent occasionnellement.

Pars systematica

Digitalis purpurea L., Sp. pl. ed. 1: 621-622. 1753. **Lectotypus:** Habitat in Europa australiore (LINN 775.1)

Clé des taxons infraspécifiques du **D. purpurea**

1. Tige et feuilles caulinaires glabres (seulement des glandes sessiles présentes), marge des feuilles dentée. subsp. **amandiana**
- 1a. Tige et feuilles caulinaires poilues, marge des feuilles crénelée 2
2. Poils simples très courts (< 0.4 mm), corolle rose, points petits (< 1 mm de diamètre) subsp. **toletana**
- 2a. Poils simples entre 0.4 mm et 1.2 mm de long, corolle pourpre, points grands à très grands (entre 1 et 2 mm de diamètre, souvent plus grands) subsp. **purpurea**

Digitalis purpurea L. subsp. **purpurea**

- = *D. tomentosa* Hoffsgg. & Link, Fl. portug. 1: 220-221.1810. ≡ *D. thapsi* L. var. *intermedia* Lindley, Digital. monogr.: 11. 1821 ≡ *D. purpurea* L. var. *tomentosa* (Hoffsgg. & Link) Brot., Phytogr. Lusit. select. 2. 159. 1827. ≡ *D. purpurea* L. for. *tomentosa* (Hoffsgg. & Link) Samp., Lista das espécies representadas no Herbario português: 113. 1913.
- = *D. nevadensis* Kunze, Flora 29: 673-674. 21. Novembre 1846. ≡ *D. purpurea* L. for. *nevadensis* (Kunze) Samp., Lista das espécies representadas no Herbario português: 113. 1913. ≡ *D. purpurea* L. var. *nevadensis* (Kunze) Amo ex Font Quer, Bol. Farm. Militar 3: 14. 1925. ≡ *D. purpurea* L. subsp. *nevadensis* (Kunze) Cout., Bol. Soc. Brot. (sér. 2) 10: 120. 1935.
- = *D. purpurea* L. var. *nevadensis* Amo, Descripción de plantas nuevas o poco conocidas del Reino Granada: 4. 1861.
- = *D. purpurea* L. var. *longibracteata* Henriq., Bol. Soc. Brot. 3: 118. 1884. ≡ *D. purpurea* L. for. *longibracteata* (sic) (Henriq.) Samp., Fl. Port.: 491. 1946. oder 1914.
- = *D. gyspergerae* Rouy, Rev. Bot. Syst. Geogr. Bot. 1: 137. 1903. ≡ *D. purpurea* L. subsp. *gyspergerae* (Rouy) Rouy, Fl. France 11: 100. Juillet 1909. ≡ *D. purpurea* L. var. *gyspergerae* (Rouy) Fiori, Nuov. Fl. Italia 2: 353. Juillet 1926.
- = *D. miniana* Samp., A Revista 2, 3o anno: 2. 15. août 1905. ≡ *D. purpurea* L. var. *miniana* (Samp.) Cout., Bol. Soc. Brot. (sér. 2) 10: 119. 1935.
- = *D. purpurea* L. var. *valida* Merino, Fl. Galicia 2: 93. 1906.
- = *D. purpurea* L. var. *albarracinensis* Sennen & Pau in herb. Sennen, Pl. Esp.: n° 701. 1908 (nomen nudum).
- = *D. purpurea* L. var. *mauretanica* Humbert & Maire ex Emb. & Maire, Pl. rif. nov.: 11. Octobre 1927. ≡ *D. mauritanica* (Humbert & Maire) Ivanina, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 1, Fl. Sist. Vyss. Rast. 11: 227. 1955.
- = *D. purpurea* L. var. *nevadensis* (Kunze) Amo ex Font Quer for. alpina Werner, Bot. Jahrb. Syst. 79: 229. 1960.
- = *D. purpurea* L. subsp. *bocquetii* Valdes, Lagasalia 14: 96. 1986.

Hémicryptophyte à rosette, bisannuel ou pérennant en haute montagne. *Souche* herbacée, généralement non-ramifiée, portant une rosette basale. *Hampe* dressée de hauteur variable, 50 à 150 cm de haut, en haute montagne souvent inférieure à 20 cm. *Tige* parfois légèrement pigmentée, pilosité à densité très variable, poils glanduleux très courts (inférieurs à 0.2 mm) et poils non-glanduleux (entre 0.4 et 1.2 mm de long) présents. *Feuilles basales* et caulinaires semblables, graduellement réduites et sessiles vers le haut. *Feuilles caulinaires* inférieures graduellement ou parfois subitement atténuées en pétiole (30 à 70 mm × 5 à 10 mm), non-décurent ou légèrement décurent; limbe ovale à oblong (5 à 20 cm × 3 à 10 cm), 2 à 3 fois plus long que large, plus allongé en haute montagne; marge crénelée; sur la face inférieure pilosité plus ou moins dense, pourvue de poils

glanduleux très courts (inférieurs à 0.2 mm) et de poils non-glanduleux de 0.4 à 1.2 mm de long. *Inflorescence* en grappe unilatérale de hauteur variable (15 à 60 cm, parfois dépassant 100 cm); rarement ramifiée, multiflore (15 à 70 fleurs par grappe terminale, parfois jusqu'à 100 fleurs), en haute montagne inflorescence plus courte et pauciflore; longueur d'entre-noeuds de 7 à 20 mm; pilosité plus ou moins dense, généralement identique à la tige inférieure, parfois partiellement glanduleuse, notamment en haute montagne (Sierra Nevada). *Bractées* semblables aux feuilles supérieures de la tige, graduellement réduites, de longueur très variable (5 à 20 mm au milieu de l'inflorescence, dépassant accidentellement 30 mm). *Pédoncule* dressé ou étalé, également de longueur variable, rapport de longueur entre la bractée et le pédoncule correspondant variant entre 0.8 et 1.5. *Calice* appliqué ou légèrement décollé de la corolle, pubescent, à 5 sépales aigus; sépales latéraux (8 à 12 mm × 4 à 6 mm) deux à trois fois plus longs que larges. *Corolle* graduellement rétrécie à la base, pourpre à pourpre foncé, glabre ou poilue à l'extérieur. *Ornementation* dans la gorge à points pourpre foncé entre 1 et 2 mm de diamètre, parfois plus larges, auréoles partiellement fusionnées, en Corse auréoles souvent complètement fusionnées, généralement quelques cils à l'entrée du tube. *Tube* (30 à 40 mm de long, 15 à 25 mm de large) 1.5 à 2 fois plus long que large. *Lèvre supérieure* variable, entière à bifide. *Pétales latéraux* à lobes plus ou moins développés, jamais découpés. *Lèvre inférieure* allongée, 5 à 8 mm de long. *Étamines* 4. *Ovaire* à 2 carpelles, pubescent. *Style* à pubescence variable, parfois entièrement glabre. *Stigmate* bilobé. *Capsule* ovoïde à oblongue (11 à 15 mm × 8 à 10 mm), environ 1.5 fois plus longue que large, à maturité égalant plus ou moins le calice (fig. 8).

Nombre chromosomique

$x = 7$ d'après LINNERT (1949);

$n = 24$ d'après HAASE-BESSELL (1916);

$n = 28$ d'après YAKAR (1945), VERMA & DHILLON (1967) sur du matériel d'Himalaya, HSU (1968) sur du matériel de Taïwan, GILL (1972), d'après nos propres observations sur du matériel d'Alcobaça (*locus classicus* du *D. miniana* Samp.).

$2n = 56$ d'après MICHAELIS (1931), BUXTON & DARLINGTON (1932), SAKAI (1935), ANGULO CARPIO (1957) sur du matériel d'Espagne, LUNGEANU (1967) sur du matériel de France, TARNAVSCHI & LUNGEANU (1967), TAYLOR & MULLIGAN (1968) sur du matériel de Canada, LOPEZ & JIMENEZ (1974), FERNANDEZ & al. (1977) sur du matériel de la Serra da Estrêla de Portugal;

$2n = 112$ TARNAVSCHI & LUNGEANU (1967).

Tous ces auteurs ont publié le nombre chromosomique sous le nom de *D. purpurea* L.

Iconographie

FUCHS, 1542, p. 893 sous *D. purpurea*; DODOENS, 1583, p. 169 sous *D. purpurea*; HOFFMANNSEGG & LINK, 1811, t. 29 sous *D. tomentosa*; LINDLEY, 1821, t. 2 sous *D. purpurea*; BROTERO, 1827, t. 149 sous *D. purpurea tomentosa*; REICHENBACH, 1862, t. 67 sous *D. purpurea* et t. 72, 1b sous *D. purpurea* var. *acutiloba*; WILLKOMM, 1882, t. 70 sous *D. nevadensis*; ROUY, 1904, t. 470 sous *D. gyspergerae*; MERINO, 1906, p. 92 sous *D. purpurea*; OLTMANN, 1922 t. 128 sous *D. purpurea*; GUINEA, 1949, p. 278 sous *D. purpurea*; SAMPAIO, 1949, t. 133 sous *D. miniana*; IVANINA, 1955, t. 6.1 sous *D. nevadensis*; FONT QUER, 1961, p. 624 t. 27 sous *D. purpurea*, HESS & al. 1980, p. 221 sous *D. purpurea*; FERNANDEZ CASAS & CEBALLOS, 1982, p. 315 sous *D. purpurea*; PIGNATTI, 1982, p. 551 sous *D. purpurea*; VALDES & al., 1987, p. 532 sous *D. purpurea* subsp. *purpurea* et subsp. *bocquetii*.

Habitat

Sur sols profonds à peu profonds, les affleurements rocaillieux, les talus herbeux et rocheux, souvent au bord des voies de communication, en général strictement siliceux, très rarement sur calcaire (p. ex. au Monte Junto, Prov. Lisboa). Préfère les stations ombragées ou mi-ombragées, dans les formations semi-ouvertes, sur pelouses, en lisière de forêt, dans les clairières ou les parties claires



Fig. 8. — *D. purpurea* subsp. *purpurea*.



Fig. 9. — Habitat du *D. purpurea* subsp. *purpurea*: ici sur granite dans la Sierra de Peña Labra (Cordillera Cantábrica), 1950 m.

de forêts. Le taxon est le plus fréquent à l'étage oroméditerranéen (1000 à 2000 m), mais il peut être présent depuis le littoral (en Galicie, au nord du Portugal et en Corse) jusqu'à 3000 m dans la Sierra Nevada (fig. 9).

Distribution

Taxon à répartition subatlantique à subméditerranéenne.

En Méditerranée occidentale: Galicie, Cordillera Cantábrica, Pyrénées, Sistema Ibérica (Sierra de Ayllón, Sierra de la Demanda, Sierra de Urbion, Sierra del Moncayo, Sierra de la Virgen et Sierra de Albarracín), Montes de León, Serra de Castro Laboreiro, Minho, Tras-os-Montes et Beira alta, vallée du Douro, Serra da Estrêla, région de Plasencia — Montemayor (Sierra de Gredos), Serra de Buçaco, région de Coimbra, Pinhal de Leiria, Serra de Monte Junto, Cabo da Roca et Serra de Sintra, Serra de Grandôla, région d'Odemira, Serra de Monchique, extrême sud de l'Espagne, Serrania de Ronda et Sierra Bermeja, Sierra Nevada, Sierra de Baza et Sierra de los Filabres, Rif marocain et Moyen Atlas (Monte Tazzeka), Corse et Sardaigne (fig. 10).

Le taxon est fréquent dans l'ensemble de son aire de répartition, mais il est plus rare et localisé au pôle méridional de sa distribution, notamment en Afrique du Nord.

Cartes de l'aire totale

IVANINA, 1955, p. 225 t. 7; OZENDA, 1964, p. 86 t. 34; WERNER, 1964, p. 460 t. 4 et p. 461 t. 5; HEGI, 1966, p. 119 t. 69 et p. 120 t. 70; MEUSEL & al., 1978, p. 392; DAGET, 1980, p. 63; PLOEG, 1984, p. 106; HULTEN & FRIES, 1986, p. 819 t. 1638.

Cartes des aires partielles en Europe nord-occidentale et centrale

OLTMANN, 1922, carte 3 pour la Forêt Noire en Allemagne; HOLMBOE, 1928, après p. 248 pour la Norvège; MEUSEL, 1938, p. 320 pour l'Allemagne centrale; FAEGRI, 1960, p. XIX pour la Norvège; PEDERSON, 1963, p. 123 fig. 2 pour le Danemark; HULTEN, 1971, p. 493

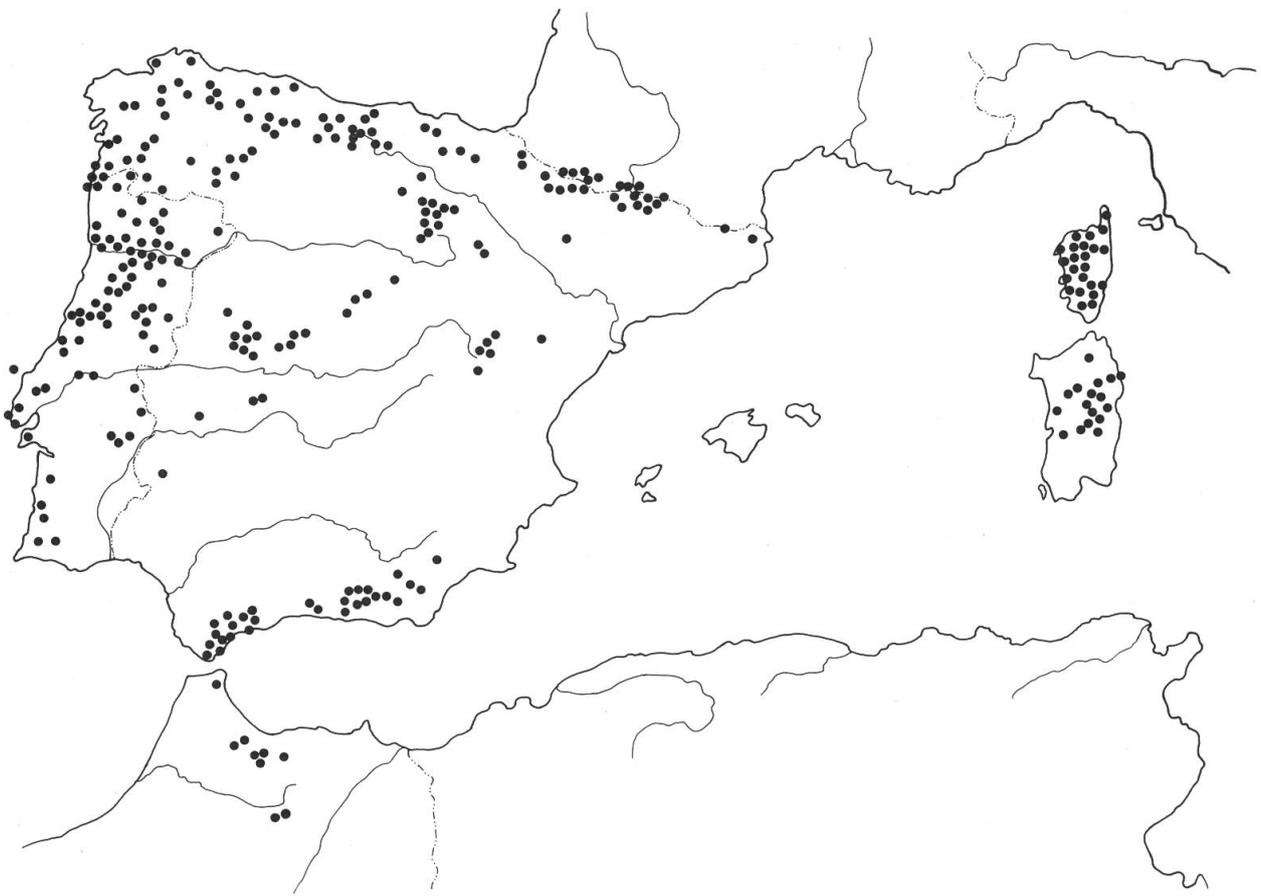


Fig. 10. — Carte de répartition du *D. purpurea* subsp. *purpurea* en Méditerranée occidentale.

t. 1561 pour la Norvège et la Suède; PERRING & WALTERS, 1976, p. 227 t. 429/1 pour les Iles britanniques; ROMPAEY & DELVOSALLE, 1972, t. 855 pour la Belgique et le Luxembourg; HMET-AHTI & al., 1984, p. 315 pour la Finlande; HAEUPLER & SCHNFELDER, 1988, p. 448 carte 1435 pour la République fédérale d'Allemagne.

Cartes des aires partielles en Méditerranée occidentale

RIVAS GODAY, 1946, après p. 132 pour la Péninsule ibérique; FONT QUER, 1961, p. 620 pour la Péninsule ibérique; WIDLER, 1978, p. 77 sous *D. gyspergerae* pour la Corse; PEREZ CHISCANO, 1982, p. 37 sous *D. purpurea* var. *tomentosa* pour l'Estremadura espagnole; PIGNATTI, 1982, p. 551 pour la Corse et la Sardaigne; VALDES & al., 1987, p. 532 sous *D. purpurea* subsp. *purpurea* et subsp. *bocquetii* pour l'Andalousie occidentale.

Floraison

Mai — juillet selon l'altitude, fructification dès juin.

Specimina visa

FRANCE. — **Pyrénées-Atlantiques:** Biriadou (Basses Pyrénées) flanc ouest du Mt. Choldogagna, 26.6.1898, *Neyraut, E.J. s.n.* (G); Borce, début du chemin de la vallée de Belance, 850 m, 10.7.1979, *Charpin, A. & F. Jacquemoud 15543* (G); Vallée d'Ossau (B.-Pyr.), 02.8.1893, *Foucaud, J. s.n.* (LY); en montant au pic de Lavry (B.-Pyr.), 07.8.1893, *Foucaud, J. s.n.* (LY); Gabas près les Eaux chaudes Bsses Pyrénées, 07.8.1873, *ign. s.n.* (G); **Hautes Pyrénées:** Le Tech-Aste Gave d'Arrens SSW d'Arrens, prairie montagnarde sur éboulis rocheux, 26.7.1977, *Bamps, P. 4754* (BM); Barèges, Htes. Pyr., juillet 1872, *Bordère s.n.* (G); Le Pont-d'Espagne, au-dessus de Canterets, pâturages rocheux, 27.7.1881, *Lombard, E. 34.03* (G); En montant à Esquierry avant que d'arriver au Ballon (Pyr. Centrales), 07.9.1852, *Huet du Pavillon, A. s.n.* (G); Bollon, Hpyr., juin 1869, *Bordère s.n.* (ZT); **Haute-Garonne:** Hayedos en el Col de Ho, vertiente NW del Pic du Gar Luchon, 1000 m, 08.7.1978, *Montserrat, P. s.n.* (JACA); Hospice près Zuchon (Pyrénées), forêts, 08.8.1897, *Muller, G. s.n.* (ZT).

PORTUGAL. — Valongo, 14.7.1940, *Castro, M. s.n.* (PO); s.l., s.d., *Fialko s.n.* (LISU); s.l., *ign. s.n.* (LISU); Cachopo, juin 1916, *Mendes, F. s.n.* (LISU); a norte de Pombal, 25.5.1940, *Palhinha, R. & obsc. s.n.* (LISU); **Viana do Castelo:** 2 km en amont d'Alcobaça, forêt claire de chênes en contre-bas de la route, situation ombragée, 1000 m, 05.8.1977, *Bocquet, G. 20538, 20539* (ZT); Serra de Castro Laboreiro, à l'est de Valença do Minho, le long de la route N202 à l'entrée de Lamas de Mouro venant d'Alcobaça, broussailles de Rubus au bord de la route, 930 m, 24.7.1985, *Hinz, P.-A. 888* (G); montée de Lamas de Mouro, talus buissonneux du bord de la route, en situation mi-ombragée, 600 m, 05.8.1977, *Bocquet, G. 20533-20537* (ZT); Serra de Castro Laboreiro, à l'est de Valença do Minho, au-dessous d'Alcobaça dans le vallon d'un ruisseau, dans le mur en bordure d'un fossé d'irrigation, végétation rudérale, endroit ensoleillé, 850 m, 24.7.1985, *Hinz, P.-A. 882, 885, 886* (G); Serra de Castro Laboreiro à l'est de Valença do Minho, au-dessous d'Alcobaça dans le vallon d'un ruisseau, vire de rocher couverte d'humus accompagné par *Hedera helix*, endroit très ombragé, 850 m, 24.7.1985, *Hinz, P.-A. 883, 884* (G); Montagne de Castro Laboreiro, sortie de la gorge vers São Gregorio en dessous d'Alcobaça, vallon étroit frais, avec ruisseaux, arbres, granit, 875 m, 05.8.1977, *Bocquet, G. 20540-20549, 20551, 20552* (ZT); In Duriminia prope Alcobaça circa Melgaço (loco classico), août 1917, *Coutinho, P. s.n.* (BM); Melgaço-Alcobaça, septembre 1917, *Jorge, A.R. s.n.* (LISU); Melgaço: Alcobaça, na descida para S. Gregorio, septembre 1917, *Jorge, A.R. s.n.* (LISU); Melgaço: serra de Castro Laboreiro, em Alcobaça, descendo para S. Gregorio, juin 1903, *Sampaio, G. s.n.* (lectotypus: PO); Melgaço Serra de Castro Laboreiro, entre S. Gregorio e Alcobaça, nos comoros das terras cultivadas, humiditas e ensombrados, 27.6.1946, *Silva, M.815* (G); San Roque par Valença, au pied d'un muret de soutènement avec broussailles, 300 m, 05.8.1977, *Bocquet, G. 20530* (ZT); Serra de Castro Laboreiro, à l'est de Valença do Minho, au village de Castro Laboreiro le long de la route principale, talus de la route, végétation rudérale, granite altéré, 970 m, 24.7.1985, *Hinz, P.-A. 876, 877* (G); San Pedro da Torre, pied d'un mur talus herbeux, 200 m, 05.8.1977, *Bocquet, G. 20531* (ZT); Estrada para Lanhellas, Seixas, juin 1885, *Cunha, A.R. da s.n.* (LISU); Vallée de Minho, le long de la route N13 de Viana do Castelo à Valença, à Seixas, talus au bord de la route, végétation de prairie, 30 m, 22.6.1984, *Hinz, P.-A. 361, 362* (G);

Caminha (Conto da Pena), mai 1885, *Cunha, A.R. da s.n.* (LISU); Arcos de Valle de Vez: Carregadouro, juin 1905, *Sampaio, G. s.n.* (PO); Pinhal d'Ancora, juin 1886, *Cunha, A.R. da s.n.* (LISU); Minho, au nord de Viana do Castelo, le long de la route N13 de Viana do Castelo à Valença, juste au sud de Ancora, au bord de la route, végétation de prairie, 120 m, 21.6.1984, *Hinz, P.-A. 359, 360* (G); **Braga:** Larouco, 1300 m, 25.7.1976, *Hernandez, A.M. s.n.* (JACA); Serra de Gerez, 1000 m, 06.7.1928, *Cuatrecasas 583* (MAF); Serra do Gerez, 06.7.1928, *Lacaita, C.C. s.n.* (BM); Serro do Geres: barres... proximo duna repusa, 05.7.1948, *Rozeira, A. & J. Castro s.n.* (PO); Below Junceda, Serra do Gerez, Minho, rocky, wooded mountain ravine, 14.7.1947, *Sinclair, J. 4641* (BM); Povia de Lanhoso: S. Gens, août 1904, *Sampaio, G. s.n.* (PO); Canal d'irrigation de Povia, 6 km E de Povia, limite de broussailles en bas de pente boisée, granit, 250 m, 05.8.1977, *Bocquet, G. 20529* (ZT); Cabeceiras de Basto: Arco de Baulhe, 08.9.1941, *Carvalho, A. s.n.* (PO); **Porto:** Vila do Conde: Vairao, 01.9.1915, *Pires de Lima, A. s.n.* (PO); Amarente: margens do Tamega, 24.5.1940, *Rozeira, A. & M. Castro s.n.* (PO); Oporto, 06.6.1887, *Murray, R.P. s.n.* (BM); Arredores do Porto: margem do Douro, em frente ao Areinho, 29.5.1940, *Rozeira, A. s.n.* (PO); pr. d. Porto, num muro à beira Douro, Valbo, 10.6.1939, *Rozeira, A. & J. Castro s.n.* (PO); Santa Tirso: escola agricola, 20.7.1941, *Castro, J. s.n.* (MA, PO); Porto, S. Gens, 26.5.1892, *Johnston, E. s.n.* (PO); Paredes do Douro: Guedixe, mai 1905, *Sampaio, G. s.n.* (PO); Porto: Paranhos, mai 1905, *Tavares, J. s.n.* (PO); Porto: Ramalde, 30.5.1885, *Tavares, J. s.n.* (PO); Vallée de Douro, côté nord, le long de la route N108 de Regua à Entre-os-Rios, derrière S. Lourenço do Douro (vers km 51,2), talus de la route, parmi les fougères, 200 m, 16.6.1984, *Hinz, P.-A. 351* (G); Vallée de Douro, côté nord, près de Porto, à Foz de Sousa, sur le côté sud du rio Sousa près du pont dans le village Foz de Sousa, au bord du chemin le long de la rivière, sous une treille, très ombragé, 80 m, 16.6.1984, *Hinz, P.-A. 354, 355* (G); Vallée de Douro, côté nord, près de Porto, à Foz de Rio Sousa, le long de la route N108, versant de la gorge, dans les broussailles de Rubus, 80 m, 16.6.1984, *Hinz, P.-A. 352, 353* (G); **Vila Real:** Serra de Vilarelho, col entre Vila Pouca et Alfarela de Jales, les murets de pierre sèche séparant les cultures, 1100 m, 04.8.1977, *Bocquet, G. 20528* (ZT); Alfarela de Jales, 06.7.1966, *Bayoun Browne, F. 951* (BM); Vallée de Douro, côté nord, au sud-est de Vila Real, le long de la route N 322 de Alijó à Pinhao, au nord de la bifurcation à Vale de Mendiz (vers km 5, 5), bord de la route, près d'un fossé, 380 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 327* (G); Vallée de Douro, côté nord, près de Regua, le long de la route du barrage de Regua à Covelinhas, environ 1 km après le barrage, sur le mur d'un fossé d'irrigation, 160 m, 15.6.1984, *Hinz, P.-A. 346* (G); **Bragança:** Tras-os-Montes: Vimioso, juin 1915, *Palhinha, R. & F. Mendez s.n.* (LISU); Vallée de Douro, côté nord, le long de la route N214 de Carrazeda de Ansiães à Foz Tua, juste après Carrazeda de Ansiães (vers km 15,5), bord de la route, 610 m, 13.6.1984, *Hinz, P.-A. 326* (G); Arred. de Vimioso: Campo de Viboras, s.d., *Mariz, J. de s.n.* (COI); Bragança, margens do Sabor, juin 1915, *Palhinha, R. & F. Mendez s.n.* (LISU); **Aveiro:** Bussaco, août 1881, *Daveau, J. s.n.* (LISU); Bussaco, juillet 1911, *Ferreira, M. 1861* (MA); Serra do Buçaco, au nord de Coimbra, le long de la route de Luso au monastère, juste en face de la jonction de cette route avec le chemin à Fuente Fria, clairière dans la forêt decidue de feuillus, schiste, 300 m, 11.6.1984, *Hinz, P.-A. 289, 290* (G); Serra do Buçaco, au nord de Coimbra, près de Luso, le long de la route du monastère à Cruz Alta, broussailles de Rubus, quartzite, 420 m, 11.6.1984, *Hinz, P.-A. 287, 288* (G); Serra do Buçaco, au nord de Coimbra, près de Luso, le long de la route du monastère à Cruz Alta, au-dessous de Cruz Alta (vers km 3,2), clairière dans une forêt de Pinus, brèche quartzitique, 530 m, 11.6.1984, *Hinz, P.-A. 281, 285, 286* (G); **Viseu:** vallée du Douro, côté sud, à l'est de Lamego, le long de la route N222 de Pinhao à São João da Pesqueira, environ 4 km au-dessous d'Ervedosa du Douro (vers km 157,5), talus frais de la route, en bordure du maquis, péliste schisteuse, 380 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 329* (G); vallée du Douro, côté sud, à l'est de Lamego, le long de la route N222 de Pinhao à São João da Pesqueira, environ 4 km au-dessous d'Ervedosa du Douro (vers km 157,5), talus de la route, péliste schisteuse, 380 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 330* (G); Douro-Tal, Strasse von San João da Pesqueira nach Regua, ca. 1km ausserhalb San João da Pesqueira, an Mauerabschluss von Kulturland entlang der Strasse, 24.6.1979, *Kiefer, H. 23151-23153* (ZT); vallée du Douro, côté sud, à l'est de Lamego, près de Tabuaço, le long de la route forestière qui monte du Rio Douro à Adorigo, à Quinta St. Luiz, prairie entre les vignes, schiste bleu, 200 m, 15.6.1984, *Hinz, P.-A. 340, 341* (G); vallée du Douro, côté sud, à l'est de Lamego, près de Tabuaço, le long de la route forestière qui monte du Rio Douro à Adorigo, au-dessus de Quinta

St. Luiz, talus rocheux, végétation de prairie, schiste siliceux, 300 m, 15.6.1984, *Hinz, P.-A. 343* (G); vallée du Douro, côté sud, le long de la route N222 de Regua à Resende (vers km 127,7) sur une falaise au bord de la route, schiste, 200 m, 16.6.1984, *Hinz, P.-A. 347, 348* (G); vallée du Douro, côté sud, le long de la route N222 de Regua à Resende (vers km 116,2), talus rocheux au bord de la route, décombres siliceux, 300 m, 16.6.1984, *Hinz, P.-A. 350* (G); Entre Trancoso y Lamego, 01.7.1928, *Cuatrecasas s.n.* (MAF); Col de Bigorne, talus en érosion, 1000 m, 03.8.1977, *Bocquet, G. 20509* (ZT); au-dessus de Castro Daire, pente en vignoble, avec muret, bien exposé à côté d'une citerne, bien exposé mais sol frais avec des herbes, granit, 750 m, 03.8.1977, *Bocquet, G. 20506-20508* (ZT); de Viseu à Vila Real, le long de la N3, rocaille de granit récente, verticale au bord de la route, 600 m, 04.8.1977, *Bocquet, G. 20505* (ZT); Oliveira de Frades Cambarinho, encosta dum ribeiro exposta à NW, num mato (*Pterospartum*, *Ulex*, *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*, granitos, s.d., *Silva, P., Fontes, Myre & Rainha 1554* (ZT); Strasse Viseu-Lamego, ca. 3 km ausserhalb Viseu, Waldlichtung an einer Waldstrasse, am Rande der Lichtung, 500 m, 23.6.1979, *Kiefer, H. 23136, 23137* (ZT); le long de la N2, 5 km au sud de Viseu, talus entre une fontaine et la forêt, buissons avec *Quercus*, *Ulex*, *Pteridium*, *Rubus* etc., 03.8.1977, *Bocquet, G. 20498* (ZT); Route de Santa Comba Dao à Viseu, à 8 km au sud de Viseu, talus d'une carrière entre route et forêt de pin, en partie ombragé, granit en érosion, 450 m, 03.8.1977, *Bocquet, G. 20494* (ZT); Caramulo: estrada para o Caramulinho, na borda da estrada, 08.9.1941, *Castro, J. s.n.* (PO); Sa do Caramulo: Sa de Bei de Besteris, mai 1941, *obsc. s.n.* (LISU); Sa do Caramulo: Va ai Mei de Besteris, août 1941, *obsc. s.n.* (LISU); Viseu: margem do rio Dao, 07.8.1944, *Castro, J. s.n.* (PO); **Guarda**: Au nord de Guarda, le long de la route N102 de Celorico da Beira à Vila Nova de Fozcoa, près de Trancoso (vers km 117,5), au pied d'un mur en bordure d'un champ de blé, 600 m, 13.6.1984, *Hinz, P.-A. 322* (G); vallée du Douro, côté sud, le long de la route N102 de Vila Nova de Fozcoa à Torre de Moncorvo, juste au-dessous de Vila Nova de Fozcoa (vers km 74,6), talus rocheux au bord de la route, végétation de prairie, argilite schisteuse, 280 m, 13.6.1984, *Hinz, P.-A. 323* (G); Serra da Estrela, au sud de Guarda, le long de la route N 18-1 de Valhelhas à Vale de Estrela (vers km 16,2), au bord de la route, parmi les fougères, 630 m, 13.6.1984, *Hinz, P.-A. 318* (G); Serra da Estrela, le long de la route N 232 de Manteigas à Belmonte, à Sameiro (vers km 74), sur le talus d'un fossé d'irrigation, à parallèle de la route, parmi les fougères, 560 m, 12.6.1984, *Hinz, P.-A. 303-305* (G); Sabugal, a saída da vila na estrada Castelo Branco (Miradouro) na encosta que desce po rio Coa, estrada arbustivo abundante, formado por *Rubus spec.*, *Cytisus striatus*, *C. multiflorus*, *Quercus pyrenaica*, *Genista falcata*, 14.6.1976, *Melo, I., M. Correia & J. Cardose 10.019* (LISU); **Coimbra**: gorge, 4 km au nord-est de San Miguel de Poiares, zone de fracture de la pente à côté d'un pont, à l'ombre d'un chêne en bas de la forêt de pin, sous-sol de schistes terre en partie meuble, 350 m, 02.8.1977, *Bocquet, G. 20479, 20480* (ZT); Santo Antonio dos Olivares, mai 1911, *Ferreira, M. 1862* (FI, MA); Coimbra, oberhalb Sta. Clara, mit Bäumen durchsetztes Weideland, bei einer Mauer zusammen mit *Rubus* und weiteren Büschen, 22.6.1979, *Kiefer, H. 23130* (ZT); Vallée du Rio Mondego, le long de la route N 111 de Figueira da Foz à Coimbra, environ 1 km à l'ouest de Lavariz (vers km 19,4), prairie fraîche au bord de la route, sable calcaire, 30 m, 10.6.1984, *Hinz, P.-A. 279, 280* (G); environs de Coimbra, route de Guarda, talus schisteux, vallon plus ou moins à l'ombre sur le rio Mondego, 100 m, 02.8.1977, *Bocquet, G. 20478* (ZT); Coimbra, s.d., *Oliveira, P. de s.n.* (BM); Vallée du Rio Mondego, le long de la route N 111 de Figueira da Foz à Coimbra, environ 1 km à l'ouest de Maiorca (vers km 8), talus au bord d'un champ, grès quartzitique, 50 m, 10.6.1984, *Hinz, P.-A. 275-277* (G); Serra de Gois, Carvalho, schiste, 16.7.1973, *Litzler, P. 73 1069* (ZT); **Castelo Branco**: Covilha, num arredo umido, na margem de uma ribeira, prox de Rosa Negra, 23.6.1946, *Rainha, B. 1179* (MA); Pucarinha Alpedrinha, juillet 1883, *Cunha, A.R. da s.n.* (LISU); Japada de Janque, Idanha a Nova, juillet 1883, *Cunha, A.R. da s.n.* (LISU); **Leiria**: Entre Pombal et Anciao, août 1885, *Daveau, J. s.n.* (LISU); Pinhal de Leiria, au nord de Leiria, le long de la route N 349 de Varzeas à Monte Real, juste à l'entrée de Monte Real, talus incendié couvert de fougères, 50 m, 10.6.1984, *Hinz, P.-A. 273, 274* (G); Pinhal de Leira, entre Marinha Grande et Vieira dans le village près de l'aéroport militaire, broussailles de *Rubus* avec fougères, 40 m, 10.6.1984, *Hinz, P.-A. 271, 272* (G); Environs de Leiria, le long de la route N113 de Tomar à Leiria, environ 9 km avant Leiria, entre Cardosos et Pousos (vers km 9,7), talus frais de la route, dans la forêt, 150 m, 20.6.1984, *Hinz, P.-A. 356, 357* (G); Ilha Berlenga no encosta W, terras removidas, 10 m, 02.5.1958, *Silva, M.*

1752 (ZT); **Santarem:** Abrantes, juin 1883, *Coutinho, P. 1044* (LISU); Entre Entroncamento et Barquiha, juin 1884, *Daveau, J. s.n.* (LISU); **Portalegre:** Vale de Cavalos, na estrada de Portalegre à Arronches, 09.6.1971, *Fernandes, A., R. Fernandes & J. Matos 11663* (ZT); Castelo de Vide, juin 1908, *Sampaio, G. s.n.* (PO); **Lisboa:** Serra de Monte Junto, au nord de Lisboa, le long de la route de Cadaval au sommet de Monte Junto, au-dessus de Pragança, clairière couverte de fougères dans une forêt d'Eucalyptus, calcaire fin, 420 m, 09.6.1984, *Hinz, P.-A. 246, 247* (G); Serra de Monte Junto, au nord de Lisboa, le long de la route forestière du sommet à Abrigada, forêt claire d'eucalyptus, grès fin, 400 m, 09.6.1984, *Hinz, P.-A. 262, 263* (G); Serra de Monte Junto, au nord de Lisboa, au sommet, garrigue, entre des gros blocs, calcaire fin, 660 m, 09.6.1984, *Hinz, P.-A. 251, 252, 261* (G); Au nord de Lisboa, le long de la route de Mafra à Torres Vedras, juste à l'entrée de Murgeira, bord de la route, tuf, 270 m, 09.6.1984, *Hinz, P.-A. 245* (G); Almocageme: proximo do Cabo da Roca, mai 1904, *Santos, J. dos s.n.* (LISU, PO); Avant Collares, p. Cintra, 28.3.1908, *Chodat, R. 342* (ZT); Serra de Sintra, à Colares, en lisière de forêt au bord de la route, 180 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 232* (G); Cintra, avril 1910, *Chodat, R. s.n.* (G); Cintra, mai 1867, *Ravey, D. s.n.* (G, ZT); Estremadura, Sintra (arredores) proximo do Cabo da Roca, na margem duma vala, 247 m, 12.5.1944, *Rainha, B. 9466* (ZT); Cabo da Roca, à l'est de Sintra, le long de la route d'accès au Cabo da Roca, talus de la route, microgranite alcalin, 160 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 244* (G); Serra de Sintra, à Pe de Serra, environ 500 m au sud-ouest du village le long d'un chemin en contrehaut de la route principale à Cascais, talus frais couvert de fougères, syenite, 290 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 233, 234* (G); Serra de Sintra, le long de la route de Sintra à Colares, environ 5 km à l'ouest de Sintra, juste avant Eguaria, en lisière de forêt au bord de la route, granite, 220 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 229* (G); Serra de Sintra, le long de la route de Sintra à Monserrate, environ 2 km à l'ouest de Sintra, en lisière de forêt au bord de la route, 280 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 228* (G); Nordseite der Serra v. Cintra, 09.4.1920, *Rikli, M. s.n.* (ZT); Alentours de la Peninha, talus de la route, terre meuble dans la forêt, ombragé mais avec la lumière de la route, granit, 480 m, 29.7.1977, *Bocquet, G. 20455-20457* (ZT); Sintra, montée à la Peninha versant maritime, par forêt de Pinus pinaster, avec sous-bois de Quercus, Castanea, Ulex, quelques Thuya, clairière, granit, 400 m, 29.7.1977, *Bocquet, G. 20435, 20442-20447* (ZT); Serra de Sintra, à l'est de Cabo da Roca, le long de la route à Capuchos, environ 500 m au-dessus de l'embranchement de la route principale à Cascais, bois clair de Pinus pinaster, 350 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 235* (G); Serra de Sintra, Peninha, Garrigue zu oberst auf dem Hügel, 486 m, 30.6.1979, *Kiefer, H. 23221* (ZT); Serra de Sintra, Strasse zur Peninha, kurz nach der Abzweigung von der N247, im Wald, 30.6.1979, *Kiefer, H. 23218, 23220* (ZT); Serra da Sintra, Peninha, 04.5.1936, *Palhinha, R. s.n.* (LISU); Serra de Sintra, à l'est de Cabo da Roca, le long de la route au Peninha, au-dessous du sommet, forêt claire, petite clairière, 425 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 243* (G); Serra de Sintra, 29.7.1977, *Bocquet, G. 20459* (ZT); Cabezo do Bezerro, Cintra, avril 1909, *Santos, J. dos s.n.* (LISU); In sylvaticis ad Serram de Cintra, mai 1840, *Welwitsch 409* (BM, G, G-BU, ZT); Sintra above San Pedro de Sintra, roadside, 450 m, 04.7.1974, *Leadlay, E.A. & B. Petty s.n.* (BM); Serra de Sintra, Peninha, au sommet, garrigue, avec gros blocs, microgranite, 480 m, 08.6.1984, *Hinz, P.-A. 237, 238* (G); **Setúbal:** Coina, 24.5.1939, *obsc. s.n.* (LISU); Serra de Grândola, le long de la route de Santiago do Cacem à Grândola vers Santa Margarita da Serra, env. 4 km au sud de Grândola (vers km 27,5), talus frais au bord d'un ruisseau sol couvert de fougères, schiste bleu, 180 m, 07.6.1984, *Hinz, P.-A. 225, 226* (G); Au sud de Santiago do Cacem, le long de la route N 120, à Cercal, environ 1 km au nord du centre de Cercal, près du pont sur un ruisseau, au bord du ruisseau, dans un jardin potager, 150 m, 07.6.1984, *Hinz, P.-A. 224* (G); Au sud de Santiago do Cacem, le long de la route N 120 entre Cercal et Odemira, quelques mètres au sud du Ponte do Sol Posto sur le rio Torcal (vers km 98), bord de la route, schiste bleu, 50 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 207, 208* (G); Odemira: ribeira do Sol-Posto, avril 1905, *Sampaio, G. s.n.* (PO); **Evora:** Vila Viciosa: Casa de Bragança, Tapada, ribeiro de aguas ferreas, 24.5.1954, *Rodrigues, L., A. Rozeira & C. Alvese y Castro s.n.* (PO); Serra d'Ossa Valle d'Infante, juillet 1881, *Daveau, J. s.n.* (LISU); Evoramonte près Estremoz, juillet 1881, *Daveau, J. s.n.* (ZT); **Beja:** Au sud-est d'Odemira, le long de la route N 266 d'Odemira à Monchique (vers km 6,5) en dessous de la route dans un vallon, rocaillies au bord du ruisseau, péliste et quartzite, 100 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 211* (G); Au sud-est d'Odemira, le long de la route N 266 d'Odemira à Monchique (vers km 6,5), en dessous de la route dans un vallon, crassier, éboulis, schiste bleu, 100 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 209* (G); **Faro:** S. Marcos

da Serra, prox. das margens da Ribeira, das Taboas, sitio sombrio, 40 m, 29.4.1961, *Rainha, B. 4706* (G); Sierra de Monchique, 22.4.1968, *Borja, Manzaeret & Demetrio s.n.* (MAF); Serra de Monchique, le long de la route N 266 d'Odemira à Monchique, entre Craveiras et Monchique, garrigue, éboulis, argilite schisteuse, 400 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 213* (G); Serra de Monchique, le long de la route N 266 d'Odemira à Monchique (vers km 39), circa 3 km avant Monchique, bord de la route, parmi les fougères, 520 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 219* (G); Serra de Monchique, le long de la route N 266 d'Odemira à Monchique, environ 2 km avant Monchique, talus frais de la route, couvert de fougères, 450 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 223* (G); Serra de Monchique, le long de la route de Monchique au Foia, dans les terrasses au-dessous de Bicas, sur le mur d'une ancienne terrasse, 750 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 221* (G); Serra de Monchique, le long de la route de Monchique au Foia, au-dessous de Montes de Foia, talus frais de la route, couvert de fougères, 590 m, 06.6.1984, *Hinz, P.-A. 222* (G); Sierra de Monchique, con Rhododendron *Erica lusitanica*, 30.5.1972, *Rivas Goday & Rivas Martinez s.n.* (MAF).

ESPAGNE. — Asturias: La Bodia, 16.7.1956, *Carreira, E. s.n.* (MA); San Justo (Galicia), prados, 13.5.1933, *Cuatrecasas, J. 3624* (MAF); Barcona-Cantábrica, 11.6.1892, *Dieck, G.* (G); Carrascal (Navarra), juin 1934, *Eserida s.n.* (MA); Campa de Eguizinao, en el Masizo del Gorbea, sobre arcilla, protegido por zonas de caliza, 25.7.1946, *Guinea, E. 884* (MA); Castello de Nocieda Gallecio, 23.7.1852, *Lange, J. s.n.* (COI-WIL, G); Contorni di Ala des Sardi, 13.6.1899, *Martelli, U. s.n.* (G); Galicia, s.d., *Merino, P. s.n.* (MA); Subiendo al Pico Espiguete Valverde de la Sierra, piornales sobre silice, 1750 m, 12.8.1972, *Montserrat, P. & L. Villar s.n.* (JACA); collines près de Reynota, 06.7.1858, *obsc. s.n.* (G); Hab. in ansis Galione abundantissinie, 1846, *Willkomm, M. s.n.* (COI-WIL); Espagne, 1850, *Willkomm, M. 87b* (G); Montes de Urteruaga, juillet 1822, *Zubia, I. s.n.* (MA); **La Coruña:** Spont. cresc. in aridis et in cultis reg. Gallecia Ferrol, août, *Lopez Seoane, V. s.n.* (MA); Carretera Lugo-Coruña, Rio Mandeo, 01.8.1975, *Fernandez Diez, F.J. s.n.* (MAF); Labacolla, talus terreux et raide de la route avec buissons, 350 m, 08.8.1977, *Bocquet, G. 20566-20568* (ZT); Santiago, s.d., *ign. s.n.* (MA); La Coruña: Santiago de Compostela, 29.4.1978, *Romero, P. s.n.* (MA); **Lugo:** Ermita de San Martin, Galdo (Lugo), 02.5.1957, *Bellot, F. & Casaseca s.n.* (MAF); orilla del rio Eo, entre Villadorid y El Llano (Asturias), peñascos humedos en la orilla izquierda del rio Eo, 100 m, 27.5.1971, *Montserrat, P. s.n.* (JACA); Tardad, Villalba, 14.7.1951, *Orosa, M. s.n.* (MA); Villardiaz, Fonsagrada, 07.8.1954, *Carreira, E. s.n.* (MA, ZT); Riberas de Lea, 25.7.1956, *Carreira, E. s.n.* (MA); Villafurada, Fonsagrada, 23.7.1951, *Carreira, E. s.n.* (MA); Monteseiro-Fonsagrada, juillet 1957, *Carreira, E. s.n.* (MA); montée au col de Piedrafite, talus en contrehaut de la route rocailles, terre meuble, genêt et herbes, 1050 m, 08.8.1977, *Bocquet, G. 20576, 20577* (ZT); Pallas del Rey, talus herbeux en contrebas de haie région bocages et cultures, 700 m, 08.8.1977, *Bocquet, G. 20569-20574* (ZT); **Oviedo:** Verina, s.d., *ign. s.n.* (MA); Hab. in vallib. et montib. copiose, Peñaflor, 12.6.1835, *Durieu 253* (G); Eichenwald, chereizo de la Espina, 10.7.1957, *Regel, C. s.n.* (G); Cordillera Cantábrica, à l'ouest d'Oviedo, le long de la route 634 entre Grado et La Espina avant d'arriver au col Puerto de la Espina, talus de la route en bordure de la forêt decidue des feuillue, pélite schisteuse, 640 m, 27.7.1985, *Hinz, P.-A. 931, 932* (G); Picos de Europa, track side, 1100 m, 06.8.1969, *Harvey, P. 351* (BM); abondant aux bords de la rivière près Cangas de Tineo, Asturias, 30.5.1864, *Bourgeau s.n.* (COI-WIL); Hills above Cangas, 14.5.1923, *Lacaita, C.C. s.n.* (BM); Cordillera Cantábrica, au N de León, le long de la route de Puente Orugo à Trubia en descendant du col Puerto de Ventana, talus mobile en bordure de la forêt de *Fagus silvatica*, grès quartzitique, 1370 m, 27.7.1985, *Hinz, P.-A. 929* (G); Leitariegos, Port. en declives esquitosos, 1800 m, 06.8.1936, *Font Quer & Rothmaler s.n.* (BC); near Leitariegos, 16.7.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); towards Leitariegos, 16.7.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); Buchenwald unterhalb Puerto de Dajan, Oviedo, 09.7.1953, *Regel, C. s.n.* (G); **Santander:** Alrededores de Cabezón de la Sal, 16.5.1941, *Baraja, H. s.n.* (MAF); Valle de Cabuerniga, 15.5.1944, *Baraja, H. s.n.* (MAF); Cordillera Cantábrica, dans la vallée de rio Nansa, le long de la route de Cervera de Pisuerga à Puentenansa, entre La Laguna et La Lastra à la hauteur du barrage La Cohilla (km 14,5), talus mobile de la route, lande, grès quartzitique et argilite, 760 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 945* (G); Cordillera Cantábrica, le long de la route 625 de Cabuerniga à Reinosa en montant au col Puerto de Palombera, talus de la route, végétation rudérale, pélite rouge, 1040 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 948, 949* (G); Cordillera Cantábrica, le long de la route 627 de Potes à Cervera de Pisuerga en montant au col Puerto de

Piedras Luengas, juste au-dessus du village de Valdeprado, broussailles de Rubus au bord de la route, mi-ombragé, conglomérat (à calcaire et argilite), 840 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 936* (G); Cordillera Cantábrica, dans la vallée de Rio Nansa, le long de la route de Cervera de Pisuerga à Puente-nansa, ca. 4 km après la bifurcation de la route 627 avant d'arriver à Salcedo, talus de la route en bordure de la forêt de *Fagus silvatica*, 1120 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 942, 943* (G); Cordillera Cantábrica, Nordseite des Puerto de Palombera (an der C625 von Reinosa nach Cabuerniga), waldige Schlucht, steile, bröckelige Felsen am Strassenrand, 1200 m, 29.7.1979, *Kiefer, H. & M. Bachmann 23408-23410* (ZT); Cordillera Cantábrica, le long de la route 627 de Potes à Cervera de Pisuerga avant d'arriver au col Puerto de Piedras Luengas, talus de la route en bordure de la forêt de *Fagus silvatica*, endroit ombragé, quartzite et pélite, 1270 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 941* (G); Cordillera Cantábrica, Sierra de Peña Labra, Strasse von Reinosa zum Pico Tres Mares, zwischen dem Gipfel (2100 m) und der Wintersportstation Benavieja (1500 m), felsiges Bord am Strassenrand, 1900 m, 29.7.1979, *Kiefer, H. & M. Bachmann 23395-23398* (ZT); Cordillera Cantábrica, Sierra de Peña Labra, Strasse von Reinosa zum Pico Tres Mares, zwischen Espinilla und der Wintersportstation Benavieja, auf der Höhe der Waldgrenze, feuchtes, steiles Bord am Strassenrand, 29.7.1979, *Kiefer, H. & M. Bachmann 23405* (ZT); Cordillera Cantábrica, Sierra de Peña Labra, en montant de Reinosa au Pico Tres Mares, au-dessus de la station de ski de Brañavieja, talus mobile d'un chemin, végétation d'éboulis, conglomérat, matrice de quartz, 2040 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 955* (G); Cordillera Cantábrica, Sierra de Peña Labra, en montant de Reinosa au Pico Tres Mares, au-dessus de la station de ski de Brañavieja, rocaïlles au bord de la route, végétation d'éboulis, conglomérat, matrice de quartz, 1950 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 950-953* (G); Cordillera Cantábrica, Sierra de Peña Labra, en descendant du Pico Tres Mares à Reinosa au-dessus de La Lomba, broussailles de Rubus, dans une fente d'un mur, 1160 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 956* (G); Reinosa (pantano), 07.7.1948, *Borja s.n.* (MAF); Reinosa, août 1912, *Rioja, E. s.n.* (MA); Puerto de Los Tornas, perfil I, Gran turbera, 19.6.1983, *Montserrat, P. & J.L. Gz. Rebollar s.n.* (JACA); **Vizcaya:** In rupestribus montium Cantabricorum, v.c. prope Sopena, mai 1850, *Willkomm s.n.* (BM, G, MA); Montagne au-dessus de Bilbao, 02.7.1888, *Boissier & Reuter s.n.* (G, ZT); **Guipuzcoa:** Escoriaza, *Guipuzcoa s.n.* (MA); Peña de Aiscorri Otzauste, 11.7.1883, *Barbey, W. s.n.* (G-BU); **Pontevedra:** Pontevedra, juillet 1916, *Crespi, L. s.n.* (MA); Marin, alrederodes de la Estacion de Biologia, 15.8.1932, *Gonzalez Albo s.n.* (MA); Marin, 20.8.1932, *Gonzalez Albo s.n.* (MA); Galicie, le long de la route N120 de Porrio à Orense, entre Puentearea et La Caiña, au-dessous du col Alto de Fuentefria, près de Lamosa (km 589), bord de la route, couvert de fougères, 720 m, 23.6.1984, *Hinz, P.-A. 381, 382* (G); Galicie, le long de la route N120 de Porrio à Orense, entre Puentearea et La Caiña, au-dessous du col Alto de la Fuentefria, derrière Lamosa (km 586), bord de la route, granite, 600 m, 23.6.1984, *Hinz, P.-A. 383, 384* (G); Galicie, environs de Vigo, le long de la route C550 de Vigo à La Guardia, circa 3 km à l'ouest de Bayona vers km 60,5, lande atlantique avec des gros blocs, gneiss, 10 m, 22.6.1984, *Hinz, P.-A. 364, 365* (G); Galicie, environs de Vigo, le long de la route C550 de Vigo à La Guardia, au sud d'Oya, talus de la route, couvert de fougères, 25 m, 22.6.1984, *Hinz, P.-A. 366-368* (G); Galicie, près La Guardia, au sommet du Monte Santa Tecla, lande atlantique, rocheux, granite, 330 m, 23.6.1984, *Hinz, P.-A. 369, 370* (G); Galicie, près La Guardia, Monte Santa Tecla, au-dessous du sommet le long de la route de La Guardia, lande atlantique, rocheux, gneiss, 290 m, 23.6.1984, *Hinz, P.-A. 372, 373* (G); Galicie, près La Guardia, au pied de Monte Santa Tecla, juste après la bifurcation de la route à Camposancos de la C550, talus frais au bord d'un champ, parmi les fougères, 10 m, 23.6.1984, *Hinz, P.-A. 378, 379* (G); Galicie, le long de la route de La Guardia au sommet du Monte Santa Tecla, clairière dans une forêt d'eucalyptus, granite, 130 m, 23.6.1984, *Hinz, P.-A. 374* (G); Vide Fl. F. II pag 93, *Merino, P. 1443* (lectotypus: SANT); **Orense:** Col Alto de Santo Domingo entre Orense et Lalin, talus terreux en partie meuble de la route avec buissons (rubus, genêt), 650 m, 06.8.1977, *Bocquet, G. 20557, 20561-20565* (ZT); entrée à Carbalino, talus terreux, avec ronces le long de la route en forêt de *Pinus pinaster*, 450 m, 06.8.1977, *Bocquet, G. 20553-20556* (ZT); Galicie, au N d'Orense, Garganta de Rio Sil, le long de la route qui longe le fleuve, ca. 5 km à l'est de l'embouchure du rio Sil dans le Miño, talus rocheux en bordure de la forêt de *Castanea sativa*, endroit ombragé, granite altéré, 230 m, 25.7.1985, *Hinz, P.-A. 889-891* (G); Galicie, au NE d'Orense, au-dessus de Garganta de Rio Sil le long de la route qui longe le fleuve, ca. 6 km avant d'arriver à Cerreda, talus de la route couvert d'Ericaceae en bordure de la

forêt claire de *Castanea sativa*, 530 m, 25.7.1985, *Hinz, P.-A. 897* (G); de Montefurado à Puebla de Trives, pedregal muy soleado, 600 m, 02.8.1977, *Castroviejo, S. 843* (MA); A l'ouest de Montes de León, le long de la route de Puebla de Trives à Montefurado, juste après le pont sur le rio Navea, falaise, pélite schisteuse, 600 m, 25.7.1985, *Hinz, P.-A. 905* (G); A l'ouest de Montes de León, le long de la route de Puebla de Trives à Montefurado avant de traverser le rio Navea, éboulis au bord de la route, végétation rudérale, en plein soleil, pélite schisteuse, 680 m, 25.7.1985, *Hinz, P.-A. 902* (G); A l'ouest de Montes de León, le long de la route de Puebla de Trives à Montefurado avant de traverser le rio Navea, talus rocheux de la route, mi-ombragé par *Castanea sativa*, pélite schisteuse, 650 m, 25.7.1985, *Hinz, P.-A. 904* (G); à l'ouest de Montes de León, le long de la route de Puebla de Trives à Montefurado avant de traverser le rio Navea, broussailles de *Rubus* sur un talus rocheux, 750 m, 25.7.1985, *Hinz, P.-A. 901* (G); Castrelo de Miño (Orense), 17.7.1935, *Rodriguez, A. s.n.* (MA); Mazizo de Peña Trevinca, 20.7.1973, *Galiano, E.F., E. Dominguez, S. Talavera & B. Valdes 3114 73* (ZT); Bande, Monte Grande, 800 m, 13.8.1981, *Casaseca, Castroviejo, Fina, J. Silva 8288EV* (MA); Galicie, à Verin, le long de la route au castillo de Monterrey, en bordure de la forêt dans une ptéridaie, granite altéré, 480 m, 24.7.1985, *Hinz, P.-A. 873, 874* (G); **León**: arroyo de Valdecasar Nocedo, 18.7.1931, *Borja s.n.* (MAF); Oseja de Sajonaba, 17.7.1927, *Pau, C. s.n.* (MA); Above the Puerto de Ponton, 13.7.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); Cordillera Cantábrica, au N de León, le long de la route de Puente Oruga à Trubia, en montant au col Puerto de Ventana (vers km 9,5), broussailles de *Rubus* sur une ancienne terrasse, moraine, 1310 m, 27.7.1985, *Hinz, P.-A. 924, 925* (G); Cordillera Cantábrica, au N de León, le long de la route de Puente Oruga à Trubia en montant au col Puerto de Ventana, talus mobile en bordure d'une lande, 1470 m, 27.7.1985, *Hinz, P.-A. 927* (G); en Arbas y demas partes de las montañas de León y en Oviedo, s.d., *Lagasca s.n.* (MA); In valle, supra Arbas, León, Hispanice, 15.7.1892, *Lomax, A.E. s.n.* (MA); Cordillera Cantábrica, au N de León aux environs du barrage Barrios de Luna entre Aralla et Geras, au-dessous du col Puerto de Aralla, pâturage subalpin, grès quartzitique, 1550 m, 27.7.1985, *Hinz, P.-A. 920, 921* (G); Cordillera Cantábrica, au N de León, aux environs du barrage Barrios de Luna, le long de la route 623 entre Los Barrios de Luna et Puente Oruga, juste à l'ouest de la A66, falaise, quartzite ferrifer, 1130 m, 27.7.1985, *Hinz, P.-A. 922, 923* (G); 1 km au nord du Puerto de Manzanal, dans un terrain partiellement nu, talus entre 2 routes forestières avec touffes de graminées, genêts etc., meuble en contrebas de la route, 08.8.1977, *Bocquet, G. 20578-20586* (ZT); Montes de León, près du col Puerto de Manzanal, le long de la route du col au village de Manzanal, endroit brûlé dans une lande, grès quartzitique, 1230 m, 26.7.1985, *Hinz, P.-A. 913-916* (G); En Asturias Montañas de León y Castilla la Vieja, s.d., *Lagasca s.n.* (MA); Montes de León, le long de la route de Pontferrada à la station de ski de Morredero, à la sortie de Los Barrios de Salas, broussailles de *Rubus* au bord de la route, 510 m, 26.7.1985, *Hinz, P.-A. 912* (G); Montes de León, le long de la route de Pontferrada à la station de ski de Morredero, entre Villar de los Barrios et San Cristobal de Valdueza, au-dessous de la bifurcation de la route à Compludo, bord de la route, végétation rudérale, pélite schisteuse, 780 m, 26.7.1985, *Hinz, P.-A. 910* (G); Montes de León, le long de la route de Pontferrada à la station de ski de Morredero, à l'entrée du village de San Cristobal de Valdueza, dans une fente d'un mur, végétation rudérale, 1080 m, 26.7.1985, *Hinz, P.-A. 906* (G); Truchas, subiendo el Pico Teleño desde Corporales, en gleras de cuarcidas con *Rumex suffruticosus*, 1940 m, 14.8.1977, *Castroviejo & Valdes-Bermejo 2746* (MA); Pr. Prado del Rey, in quercetis pyrenaica, 100 m, 12.7.1935, *Font Quer & Rothmaler s.n.* (BC); **Palencia**: Cordillera Cantábrica, le long de la route 627 de Potes à Cervera de Pisuerga, en descendant du col Puerto de Piedras Luengas, entre Piedras Luengas et Camasobres au côté SE du ruisseau (vers km 131), petite clairière dans la forêt de *Fagus silvatica*, conglomérat avec gallets de quartzite, 1220 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 937, 938* (G); Gebirgswald Puerta de Piedras Luengo Asturia, 05.7.1953, *Regel, C. s.n.* (G); talus de la route entre San Salvador de Cantamuda et Abadia de Lebanza, 10.7.1978, *Charpin, A. 14936* (G); Peñas negras, cerca de Cerrera de Pisuerga zona montana, 06.8.1914, *Font Quer s.n.* (BC); **Burgos**: Soncillo, 1877, *Estebanez 178* (MAF); Pancorvo, 18.5.1899, *Leblech & Roxas Clemente 82* (BM); Montes de Oca y Galicia, s.d., *Garcia Fernandez s.n.* (MA); Pico Trigaza, 30T VM 8178, borde nitrificado de carretera, 1850 m, 14.7.1981, *Castroviejo, S. & F. Queiros 5861SC* (MA); Penaguda, sobre Neila, ...silices, zona subalpinum, 11.7.1914, *Font Quer s.n.* (MA); **Alava**: Hoyos de la campa de Arraba Gorbea, 1050 m, 25.7.1946, *Guinea, E. 870* (MA); **Navarra**: route de Ronveaux, Defilé de Valcarlos, schiste, 13.7.1974, *Litzler,*

P. 74146E (ZT); Valcarlos, forêt, 365 m, 14.7.1901, *Pitard, C.J. s.n.* (G); Alto Ibañeta versant nord, colonie étendue sur talus de schistes et terre meuble en contrehaut de la route, schiste, 1000 m, 11.8.1977, *Bocquet, G. 20592-20595* (ZT); Pyrénées espagnoles sortie de Burguete, direction France, talus herbeux en contrebas de la route, 1000 m, 11.8.1977, *Bocquet, G. 20587-20591* (ZT); Belagua, Isaba (V. del Roncal, Navarra), hayedo con *Blechnum spicant*, sustrato de flysch, 1300 m, 27.8.1973, *Villar, L. s.n.* (JACA); **Zamora**: cercanias del Lago de Sanabria, 23.8.1953, *Rodriguez, A. s.n.* (MA); **Segovia**: Valle Norte de Navafria, 18.7.1967, *Rivas Goday, Izco, Borja & Ladero s.n.* (MAF); Sierra de Ayllon, en descendant du col Puerto de Quesera à Riaza 800 m après la bifurcation de la route à Riofrio de Riaza, talus de la route, végétation rudérale, micaschiste, 1210 m, 16.7.1985, *Hinz, P.-A. 831* (G); Sierra de Ayllon, Puerto de la Quesera, un peu en dessous du col, talus de la route, 1650 m, 24.7.1978, *Bocquet, G. 20850-20853* (ZT); Sierra de Ayllon, en montant de Riaza au col Puerto de Quesera, en lisière de forêt de *Fagus sylvatica* au bord de la route, quartzite, 1590 m, 16.7.1985, *Hinz, P.-A. 826-829* (G); Sierra de Ayllon, au col Puerto de Quesera en contrebas de la route forestière, vire des rochers, quartzite, 1620 m, 16.7.1985, *Hinz, P.-A. 825* (G); **Soria**: Santa Ines: Puerto Montenegro, in siliceis, cum *Pinus sylvestris*, *Calluna vulgaris*, *Luzula lactea*, *Carex pincea*, *Erica australis* var. *aragonensis*, *Erica arborea*, *Senecio pyrenaicus*, 1750 m, 03.9.1978, *Segura Zubizarreta, A. 18483* (G); Santa Ines: Vereda del Ingeniero, in oranemoris ad solo siliceo, cum *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Genista florida*, *Fragaria vesca*, *Luzula lactea*, *Omalotheca sylvatica*, 1400 m, 02.9.1978, *Segura Zubizarreta, A. 18486* (MA); Sierra de Urbion, au NW de Soria, en montant de Montenegro de Cameros au col Puerto de Santa Ines sur le versant N du col, en bordure d'une lande à *Juniperus*, grès, 1670 m, 31.7.1985, *Hinz, P.-A. 982, 983* (G); Sierra de Urbion, montée à la Laguna Negra, clairière de la deforestation (brulés) en contrehaut du talus, granit, 1480 m, 25.7.1978, *Bocquet, G. 20857* (ZT); Sierra de Urbion, montée à la Laguna Negra, talus d'érosion en contrehaut de la route, matière sablonneuse, 1480 m, 25.7.1978, *Bocquet, G. 20855, 20856* (ZT); Sierra de Urbion, entre Montenegro de Cameros et Vinuesa en descendant du col Puerto de Santa Ines, sur le versant S du col, en bordure de la forêt de conifères, talus de la route, conglomérat à quartz, 1620 m, 31.7.1985, *Hinz, P.-A. 985, 986* (G); Sierra de Urbion, Laguna Negra, à proximité de la cascade, pentes en rocaillies chaotiques, entre les rochers, terrain frais, 1750 m, 26.7.1978, *Bocquet, G. 20862* (ZT); Sierra de Urbion, au-dessus de la Laguna Negra à proximité de la cascade, éboulis stabilisé, à l'ombre d'un gros bloc surplombant, grès, 1770 m, 31.7.1985, *Hinz, P.-A. 987, 988* (G); Covalada: rio Quesos, in nemoralibus ad solo siliceo, cum *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Scrophularia alpestris*, *Calluna vulgaris*, *Fragaria vesca*, *Omalotheca sylvatica*, 1600 m, 08.9.1978, *Segura Zubizarreta, A. 18484* (G); Sierra de Moncayo, Agreda, in rupestribus, 17.7.1935, *Vicioso, C. s.n.* (MA); Pinar Grande, 08.6.1933, *Ceballos, L. s.n.* (MA); Sierra de la Virgen, au N de Calatayud, en montant la route forestière de Villaroya de la Sierra à l'Ermita de la Virgen de la Sierra, le long du chemin à Añion à la hauteur du col, laie dans la forêt des conifères, végétation de prairie, pépite siliceuse, schisteuse, 1200 m, 15.7.1985, *Hinz, P.-A. 811-815* (G); **Logroño**: Sierra de la Demanda, montée d'Ezcaray à Valdescaray, couronne du talus de la route, dans le bord de la lande, 900 m, 23.8.1978, *Bocquet, G. 21256* (ZT); Sierra de la Demanda, montée à Valdescaray, talus de la route, nu et exposé, 1200 m, 23.8.1978, *Bocquet, G. 21255* (ZT); Sierra de la Demanda, au S de Santa Domingo de Calzada, en montant d'Ezcaray au Pico San Lorenzo juste après la bifurcation de la route à la station de ski de Valdescaray de celle à Posadas, talus mobile, végétation rudérale, pépite siliceuse, schisteuse, 700 m, 29.7.1985, *Hinz, P.-A. 966* (G); Station de Valdezaray, vallon en bordure de la route, sous bois de *Fagus sylvatica*, proximité de ruisseau, 1550 m, 27.7.1978, *Bocquet, G. 20908-20910* (ZT); Sierra de la Demanda, pentes nord du San Lorenzo, à la verticale sous le sommet, pierriers et pelouses écorchées, en marge d'éboulis, 1950 m, 23.8.1978, *Bocquet, G. 21247-21254, 21259* (ZT); Sierra de la Demanda, Pico San Lorenzo, pentes raides en reboisement (succession de talus ± meubles), dénudées versant sud, 1700 m, 27.7.1978, *Bocquet, G. 20896* (ZT); Sierra de la Demanda, au S de Santo Domingo de Calzada, en montant d'Ezcaray au Pico San Lorenzo au-dessus de la station de ski de Valdescaray le long de la route forestière qui longe la crête, talus mobile, végétation d'éboulis, 1960 m, 30.7.1985, *Hinz, P.-A. 975, 976* (G); Sierra de la Demanda, au S de Santo Domingo de Calzada, en montant d'Ezcaray au Pico San Lorenzo le long de la route forestière au-dessus de la station de ski de Valdescaray, éboulis nu au bord de la route, quartzite, 1870 m, 30.7.1985, *Hinz, P.-A. 971-973* (G); Sierra de la Demanda, au S de Santo Domingo

de Calzada, en montant de Ezcaray au Pico San Lorenzo le long de la route au-dessus de la station de ski de Valdescarray, en bordure de la forêt de *Fagus silvatica* sur le talus de la route, pélite siliceuse, schisteuse, 1600 m, 30.7.1985, *Hinz, P.-A. 969* (G); Monte de San Lorenzo (Logroño), 1900 m, 19.7.1985, *Martinez s.n.* (MA); Pico San Lorenzo, cum *Rumex suffruticosus*, *Alchemilla basaltica*, *Linaria alpina* var. *flava*, *Senecio pyrenaicus*, *Galeopsis carpetana*, *Deschampsia flexuosa*, in glareosis siliceis, 1900 m, 18.8.1973, *Segura Zubizarreta, A. 5279* (JACA); Pico de San Lorenzo, in glareosis siliceis, cum *Koeleria candata*, *Linaria alpina* var. *flava*, *Galeopsis carpetana*, *Jasione crispa*, *Saxifraga pentadactylis-willkommiana*, 2100 m, 29.9.1972, *Segura Zubizarreta, A.* (ZT); Sierra de la Demanda, au S de Santo Domingo de Calzada, en descendant du Pico San Lorenzo à Ezcaray vers la route de Posadas, talus mobile, végétation d'éboulis, pélite siliceuse, schisteuse, 1330 m, 30.7.1985, *Hinz, P.-A. 980* (G); Nieva de Cameros, San Lorenzo et Urbion, 05.7.1905, *Pau, C. s.n.* (MA); Almarza de Cameros, in fagetum ad solo lapidoso, cum *Fagus silvatica*, *Fragaria vesca*, *Rubus* sp., *Omalotheca sylvatica*, *Crataegus monogyna* ssp. *brevispina*, 1400 m, 12.8.1978, *Segura Zubizarreta, A. 18485* (G); El Rasillo de Cameros, 28.6.1875, *Zubia, I. s.n.* (MA); El Rasillo y Ortigosa, juin 1922, *Zubia, I. s.n.* (MA); **Zaragoza:** Route en montant au Monastère de Moncayo, des deux côtés de la route, talus herbeux, frais en raison d'un ruisseau, dans une clairière de la forêt (*P. silvestris*, *F. silvatica*), 1200 m, 26.7.1978, *Bocquet, G. 20874* (ZT); Sierra de Moncayo, pentes boisées (*Pinus silvestris*) en dessus du sanctuaire de San Gaudioso, vers l'entrée de la grande combe: forêt clairesemée et lande à bruyère et *Juniperus*, 1750 m, 26.7.1978, *Bocquet, G. 20890* (ZT); Ermita de Nuestra Señora del Moncayo: Sierra del Moncayo, 02.7.1964, *Paunero, E. & E.F. Galiano s.n.* (MA); A cada paso, en las inmediaciones de Nrta. Sra. de Moncayo, 19.7.1894, *Vicioso, B. s.n.* (MA); Moncayo (Fuente de las Hayas), 08.7.1908, *Vicioso, B. s.n.* (MA); Sierra de Moncayo, 14.7.1850, *Willkomm, M. s.n.* (COI-WIL); **Huesca:** Entre Oza y Guarrinza Hecho, claros de hayedo-abetal, 1700 m, 22.7.1971, *Aznarez, M.I. s.n.* (JACA); Hecho: Selva de Hoza (Pirineo aragones), 19.8.1942, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); Solana del Pico de Tres Hombres Tramacastilla de Tena, 1750 m, 17.7.1980, *Villar, L. s.n.* (JACA); Panticosa, juillet 1892, *ign. s.n.* (MA); Balneario de Panticosa, pedrizas siliceas majadeadas, 1750 m, 18.8.1968, *Montserrat, P. s.n.* (JACA); Panticosa: Valle de Tena, 13.8.1942, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); Del Balneario de Panticosa à Bachimana, 26.7.1947, *Rivas Goday, S. & al. s.n.* (MAF); Cerca de los Llanas de Lizara Aragues del Puerto, claros de hayedo con *Atropa*, *Cephalanthero-Fagion*, karst, 1450 m, 27.7.1965, *Montserrat, P. s.n.* (JACA); Pico de Enmedio Borau, pinar de *Pinus uncinata*, 1650 m, 22.7.1971, *Montserrat, P. s.n.* (JACA); Hospital de Benasque en "Pla del Campamento, 27.7.1924, *Cuatrecasas s.n.* (MAF); Intra Hospital de Bonasque, 18.7.1903, *Pau, C. s.n.* (MA); cerca del Llano de Tabernes, suelos removidos siliceos, 1750 m, 18.8.1970, *Montserrat, P. & L. Villar s.n.* (JACA); junto a la pista forestal, cerca de la Fuente de Paco, claros de abetal, 14.7.1970, *Montserrat, P. & L. Villar s.n.* (JACA); Descarbonata dos del Valle de Zuriza, 09.7.1947, *Rivas Goday, S. & E.F. Galiano s.n.* (MAF); **Lerida:** Vall d'Aran, Pirineo, s.d., *Companzo s.n.* (BC); Pirineos Catalanes: Certescans, 1935, *Gallardo s.n.* (BC); Vall d'Aran, Port de Viella, au-dessus de Pontet, 1600 m, 16.8.1935, *Estival, P.V. 9764* (BC, MA, MAF, ZT); Catalonia: In Valle de l'Hospital de Viella dicto, 08.8.1954, *Bolos, A. s.n.* (BC); Pyrénées orientales, le long de la route 142 de Viella à Esterri de Aneu en descendant du col Puerto de Bonaigua (versant E du col), pâturage subalpin avec des gros blocs, pélite schisteuse, 1990 m, 03.8.1985, *Hinz, P.-A. 991-993* (G); Pyrénées orientales, le long de la route 142 de Viella à Esterri de Aneu en descendant du col Puerto de Bonaigua (versant E du col), décombres au bord de la route, végétation rudérale en plein soleil, pélite schisteuse, 1990 m, 03.8.1985, *Hinz, P.-A. 990* (G); Port de la Bonaigua (Pir. cat.), 2072 m, 07.9.1922, *Maluques s.n.* (BC); Pyrénées orientales, le long de la route 142 de Viella à Esterri de Aneu, en descendant du col Puerto de Bonaigua (versant E du col vers km 151,3), talus herbeux de la route, végétation rudérale, pélite schisteuse, 1440 m, 03.8.1985, *Hinz, P.-A. 1001* (G); Viella: Entre Valencia de Aneu y Puerto de Bonaigua, pizarras, 1300 m, 22.7.1969, *Silvestre, S. & B. Valdes 2660 69* (ZT); Pyr. centr., Espot, Estany Sant Maurici, in rupestribus, 1850 m, 06.7.1934, *Rothmaler, W. s.n.* (MAF); Carretera de acceso a la Presa de Cavallers Caldes de Boi, suelo granítico, 1680 m, 17.8.1972, *Fillat, F. s.n.* (JACA); **Gerona:** Mare de Dev D'Ares, 04.8.1933, *Font Quer s.n.* (BC); Figueras, 07.6.1926, *Augustin, F. s.n.* (BM); **Salamanca:** Peña de Fruneia, matorral acidófilo, 19.6.1967, *Borja, Izco & Ladero s.n.* (MAF); Nava de Francia, 14.7.1927, *Pau, C. s.n.* (MA); La Alberca, 28.6.1946, *Caballero, A. s.n.* (MA); Alrededo-

res de Bejar, août 1914, *Cogolludo s.n.* (MA); **Avila:** El Alno-Padion de la Base de Sierra de Mijares (Burgohondo: Avila), 28.6.1970, *Rivas Goday, C. Rivas Martinez & Ladero s.n.* (MAF); Sierra de Gredos, steep slope S of Puerto del Pico, 28.6.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); talus de la route 502 dans Cuevas de la Valle, talus ombragé, humide, 950 m, 25.7.1977, *Bocquet, G. 20411-20413* (ZT); Sierra de Gredos, le long de la route 502 d'Avila à Talavera de la Reina au-dessous du col Puerto del Pico, à Cuevas del Valle, talus de la route, très couvert, 800 m, 30.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 457* (G); Sierra de Gredos, Strasse von Arenas de San Pedro zum Puerto del Pico, zwischen Mombeltran und Cuevas del Valle, steiles Bord am Strassenrand, 800 m, 25.7.1979, *Kiefer, H. & M. Bachmann 23359* (ZT); Arenas de San Pedro, 27.06.1928, *Cuatrecasas s.n.* (MAF); Poyales de Hoyo, juin 1917, *Cuesta, J. s.n.* (MA); **Madrid:** Puerto de Lozoya entre Lozoya et Navafria, versant sud, forêt de *Pinus silvestris*, talus herbeux de la route dans la forêt plus claire, 1640 m, 22.8.1978, *Bocquet, G. 21236, 21237* (ZT); al Paular a San Ildefonso entre las peñas a los altos, s.d., *Lagasca s.n.* (MA); Tablada, juillet 1933, *Aterido, A. s.n.* (MA); **Teruel:** Rodenas, s.d., *Zapater s.n.* (MAF); Cantil-pie cantil en el pinar hacia la Ermita de la Virgen del Tremedal Orihuela del Tremedal, 1600 m, 04.8.1981, *Montserrat, J.M. s.n.* (JACA); Teruel, s.d., *s.n.* (MA); Sa. de Albarracin, Orihuela de Tremedal, 26.6.1955, *Borja, J. & A. Rodriguez s.n.* (MA); Pente en rocaïlles avec caillasse, juste au-dessus de Bronchales, exp. ESE, très aride, 1550 m 03.8.1978, *Bocquet, G. 21017-21023* (ZT); Sierra de Albarracin, au nord-ouest de Teruel, à Bronchales, le long de la route de Bronchales à Sierra Alta, juste au-dessus du village (direction sud-est), rocaïlles avec caillasse, couvertes de quelques *Pinus*, roche volcanique acide, 1630 m, 09.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 548, 549* (G); Sierra de Albarracin, Bronchales, silice, 1600 m, 15.7.1908, *Pau, C. 701* (G-BU, LY, MA, ZT); Sierra de Albarracin, 13.7.1908, *Pau, C. s.n.* (BM, ZT); Bronchales, Sierra de Albarracin s.d., *Pau, C. s.n.* (BC); **Cáceres:** Baños de Montemayor, 19.5.1944, *Caballero, A. s.n.* (MA); Fra de la Pa Cáceres, Baños, août, *Rivas Mateos 6704* (MAF); propre Hervás, in nemoribus silvis castanetis, 12.7.1946, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); In dumosis Valle de Plasencia, en Tornavaca, 29.6.1970, *Rivas Goday, C. Rivas Martinez & Ladero Alvares s.n.* (MAF); Collines au-dessus de Jerte près Plasencia, 04.6.1863, *Bourgeau, E. s.n.* (BM); Sierra de Gredos, près Plasencia, Sierra de Piornal, entre Garganta la Olla et Valdestillas, au-dessous du village Piornal, au pied d'un mur couvert d'*Hedera helix*, 560 m, 29.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 442* (G); Sierra de Gredos, près Plasencia, Sierra de Piornal, entre Garganta la Olla et Valdestillas, au-dessous du village Piornal, talus de la route en bordure du maquis, granite, 940 m, 29.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 441* (G); Au pied de Sierra de Gredos (face sud), La Vera, le long de la route 501 de Jarandilla de la Vera à Plasencia dans la gorge de San Gregorio à l'entrée d'Aldeanueva de la Vera, au bord d'un ruisseau, parmi les fougères, granite, 660 m, 29.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 432* (G); Guadalupe, 04.6.1980, *Perez Chiscano, J.L. 2673* (Hb. privé); Berzocana, Macizo de Las Villuercas, 06.4.1980, *Perez Chiscano, J.L. 2671* (Hb. privé); Las Villuercas: Berzocana, 07.9.1969, *Rivas Goday & Borja s.n.* (MAF); Santa Maria de Las Lomas, Lomas del Medio, rio Tietar, 24.6.1983, *Ruiz Tellez s.n.* (MA); Madronal Rio Alagon, 07.6.1964, *Bellot, F. s.n.* (MA); **Cuenca:** Sierra de Valdemeca, 30T XK0647, 1800 m, 18.7.1974, *Lopez, G. 1297GF* (MA); **Badajoz:** Valle de Matamoros, 21.6.1975, *Rivas Goday, Ladero & P. Chiscano s.n.* (MA); Sierra de Tudia, 02.6.1952, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); **Cadiz:** Cadiz Sierra del Pinar above road from Grazalema to Arcos, grassland with *Daucus* and *Santolina* dominant, limestone, S. facing slope, 900 m, 05.8.1975, *Richardson, I.B.K. & F.M. Richardson 24* (RNG); in monte "Sierra del Algibe" urbis Jerez, 01.6.1877, *Perez Lara 2723* (MAF); in montibus, propre "Jimena", 30.5.1881, *Perez Lara s.n.* (MAF); Paseo del Duque, Almoraima, 29.4.1922, *Font Quer s.n.* (BC); in sylvaticis umbrosis inter San Roque et Almoraima, juin 1849, *Boissier & Reuter s.n.* (G); Circa Gibraltar et San Roque, 1849, *Boissier & Reuter s.n.* (G); Tarifa Sierra del Niño, Arroyo Bugones, 330 m, 10.5.1980, *Arroyo, J., J.A. Devesa, J.M. Gil, C. Ramero & S. Silvestre J 670 80* (SEV); Los Barrios, Sierra del Niño Arroyo del Tiradero, Casa de la Angarilla, 180 m, 10.5.1980, *Arroyo, J. & S. Silvestre J 874 80* (SEV); Los Barrios — Jasunas road, corkwoods, 500 m, 02.5.1955, *Bienton Lee, D. 133* (BM); Dehesa de Ojen, Los Barrios, avril 1961, *Borja, J. & A. Rodriguez s.n.* (MA, MAF); Sotobosque de alcornoques y quejigos Valle de Ojen, Los Barrios, mai 1961, *Borja, J. & A. Rodriguez s.n.* (MA); Algeciras, Cerro de las Escarecidas Altas, 500 m, 16.6.1980, *Arroyo, J., A. Barroso & J.M. Gil X 1123 80* (SEV); Ex monte La Trocha, juxta Algeciras in Hispanica Baetica, 09.6.1851, *Ball, J. s.n.* (K); In montibus supra Algeciras, inter pterides, juin 1849, *Boissier &*

Reuter s.n. (G); Barranco de la Miel, Algeciras, juillet 1956, *Borja, J. s.n.* (MA); Sierra de Algeciras, 08.4.1950, *Borja, Monasterio & Rivas Goday s.n.* (MAF); El Cobre, Algeciras, 20.4.1962, *Casaseca, B. s.n.* (MA); in montibus supra Algeciras, juin 1849, *Reuter s.n.* (G); Cork oak woods near Algeciras, 150 m, 27.4.1961, *Walker, C.A. 70* (BM); Sierra del Cabrito, au nord de Tarifa, le long de la route forestière, qui embranche vers km 91 de la route 340 d'Algeciras à Tarifa, environ 14 km après cette bifurcation à Garganta de Pedro Jimenez, bois clair de *Quercus suber*, sol couvert de fougères, grès, 300 m, 30.5.1984, *Hinz, P.-A. 136, 141-143* (G); Sierra del Cabrito, au nord de Tarifa, le long de la route forestière, qui embranche vers km 91 de la route 340 d'Algeciras à Tarifa, environ 10 km après cette bifurcation dans le vallon d'un ruisseau, bois clair de *Quercus suber*, au pied d'un rocher, grès, 400 m, 30.5.1984, *Hinz, P.-A. 146* (G); Algeciras, Sierra de Luna, entre Puerto de la Zarza y Llanos del Juncal, 500 m, 11.5.1980, *Arroyo, J., J.A. Devesa, J.M. Gil, C. Romero & S. Silvestre X 1032 80* (SEV); Sierra del Cabrito, au nord de Tarifa, le long de la route forestière, qui embranche vers km 91 de la route 340 d'Algeciras à Tarifa, environ 3 km après cette bifurcation, bois clair de *Quercus suber*, sol couvert de fougères, 380 m, 30.5.1984, *Hinz, P.-A. 148* (G); Chemin forestier au-dessus du Puerto del Cabrito, entre Algeciras et Tarifa, chemin entre murets, avec petit ruisseau fraîcheur, 550 m, 11.8.1978, *Bocquet, G. 21146-21148* (ZT); Au-dessus du Puerto del Cabrito, entre Algeciras et Tarifa, chemin forestier, bois clair de *Quercus suber* avec *Pteridium aquilinum*, 425 m, 11.8.1978, *Bocquet, G. 21130-21138* (ZT); Sierra del Cabrito, au nord de Tarifa, le long de la route forestière, qui embranche vers km 91 de la route 340 d'Algeciras à Tarifa, environ 2 km après cette bifurcation, bois clair de *Quercus suber*, pâturé, 330 m, 30.5.1984, *Hinz, P.-A. 149* (G); Sierra del Cabrito, entre Algeciras et Tarifa, côté nord du col Puerto del Cabrito, entre km 93 et 94 de la route 340 bifurcation d'une petite route à droite venant d'Algeciras, le long de cette route env. 1 km dans la montagne, bois clair de *Quercus suber*, sol couvert de fougères, grès, 360 m, 29.5.1984, *Hinz, P.-A. 120-123, 127, 128, 133-135* (G); 7 km E of Tarifa, in cork oak wood, 250 m, 22.4.1951, *Alston, A.H.G. 10536* (BM); Piradro de Alcola, 07.6.1925, *Font Quer & Gros s.n.* (BC); Betán, 17.5.1925, *Font Quer & Gros s.n.* (BC); **Malaga:** Los Hornajos, Canillas de Alabaida, 30.6.1935, *Gros s.n.* (BC); Jimena de la Frontera, Lascanillas (zwischen Jimena und Ubrique), lichter Eichenwald mit Felsen durchsetzte Garrigue, 400 m, 05.7.1979, *Kiefer, H. 23255, 23256* (ZT); Serrania de Ronda, s.d., *Haenseler s.n.* (G); Sierra de la Nieve, Ronda, 21.7.1935, *Gros s.n.* (BC); In Sierra Junquera, prope Igualeja, s.d., *Haenseler s.n.* (G); Sierra Bermeja, Strasse von San Pedro de Alcantara nach Ronda, wenige km ausserhalb San Pedro, feuchter Einschnitt in brüchiger Felswand, 06.7.1979, *Kiefer, H. 23259-23262* (ZT); Casares, 22.5.1919, *Gros, E. s.n.* (FI, MA); Casares, Monte Sobrado, 22.5.1919, *Gros s.n.* (BC); Gaucin, in nemorosis, 17.5.1932, *Vicioso, C. s.n.* (MA); Sierra de Tejada, en arroyo, 1000 m, 13.8.1977, *Lopez, G. 343 bis GF* (MA); **Granada:** Hab. in Sierra Nevada in valle barranco de San Juan, 03.9.1844, *Willkomm, M. 307* (COI-WIL); Barranco Jerez (Sierra Nevada), 19.7.1923, *Font Quer & Gros s.n.* (BC); Sierra de Aluerca..., 02.7.1929, *Gros, E. 963* (MA); Sierra de Baza, entre el Cortijo del Pallo y Caniles, orientacin NW, borde de un arroyo, suelo acido, 1500 m, 23.7.1975, *Cabezudo, B. & S. Talavera 3485 75* (ZT); Güejar-Sierra: Sierra Nevada Campos de Otero, in pratis pinguibus, 2200 m, 26.7.1978, *Charpin, A., J. Fdez Casas & F. Munoz Garmendia 15262* (G); Sierra Nevada, San Geronimo, 15.8.1883, *Nilsson, N.H. s.n.* (BM); Sierra Nevada, sunny bank by the bridge over the R.Genil between tramway terminus and Hotel S. Nevada, 10.6.1926, *Wilmott, A. J. s.n.* (BM); Sierra Nevada, route d'accès à Solynieve, talus mobiles ± colonisés, 2200 m, 08.8.1978, *Bocquet, G. 21116, 21117* (ZT); Sierra Nevada en la subida de San Francisco, août, *Colmeiro s.n.* (MA); Sierra Nevada, au sud-est de Granada, le long de la route de Pinos Genil au Veleta (vers km 29), talus nu de la route, micasciste, 2000 m, 06.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 521, 522* (G); in vall. jup. fluv. Jenil Nevada, 29.6.1876, *Winkler, M. s.n.* (COI-WIL); Hab in Sierra Nevada in glareosis humidis carrioque umbrosis regionis montane alpine et nivalis, ad fluvium Monachil prope San Geronimo et ad nivalis, Dehesa de S. Geronimo, 28.7.1844, *Willkomm, M. 307* (COI-WIL); Sierra Nevada, entre la station Solynieve et le croisement avec la route du Pico Veleta, sur une pente en reboisement, aussi dans les rocailles, 2200 m, 29.7.1971, *Bocquet, G. 11386* (ZT); Sa. Na. Peñon de San Francisco, 25.7.1864, *Del Campo s.n.* (G); Por encima de los Peñones de San Francisco (Sierra Nevada: Granada), 18.7.1935, *Fernandez Casas s.n.* (MAF); Sierra Nevada, Peñones de San Francisco, bare soil on slopes below rock outcrop, 12.7.1948, *Goyder, D.J. 1067* (BM); Sierra Nevada, pr. Peñones de San Francisco, loose schist and slate, 2000 m,

13.7.1948, *Heywood, V.H. & P.H. Davis 711* (BM); Sierra Nevada, Peñones de San Francisco, shade, slopes, roadway, 12.7.1948, *Heywood, V.H. & P.H. Davis 700* (BM); Sierra Nevada (north side) above the hotel, 1600 m, 30.6.1926, *Lacaita, C.C. s.n.* (BM); Sierra Nevada, P. de San Francisco, 28.7.1883, *Nilsson, N.H. s.n.* (BM); Regnum Granatense, Sierra Nevada, in pascuis rupestribus circa Peñon de San Francisco, 2000 m, juillet 1891, *Porta & Rigo 547* (BM, G, MA); Sierra Nevada, above the Albergue towards Peñon de San Francisco, 12.6.1926, *Wilmott, A.J. & T.A. Lofthouse s.n.* (BM); Puerto de la Ragua (Sa Nevada) Granada, taludes humedos, 19.7.1968, *Borja & Gomez s.n.* (MAF); Granada: Sierra Nevada, Puerto de la Ragua, in pascuis humidis et glareosis schistaceis, 2000 m, 19.7.1974, *Charpin, A. & J. Fernandez Casas 10587* (G); Puerto de la Ragua: Sierra Nevada (Granada), borde de cervunales nitrofilos, 2000 m, 17.7.1971, *Ladero & Valdes s.n.* (MAF); Puerto de la Ragua (Sierra Nevada almeriense), 28.7.1963, *Rivas Goday, S. & Borja Carbonell s.n.* (MAF); Pto de la Ragua, Sa. Nevada, Senecioto-Digitalium nevadensis, esquistas, 2000 m, 22.7.1973, *Valdes, F.* (MA, MAF); Sierra Nevada, talus de la route au-dessus de Solynieve (Solynieve-Parador), 2350-2380 m, 08.8.1978, *Bocquet, G. 21120-21122, 21126* (ZT); Sierra Nevada, en dessus de Solynieve, talus en dessus et dessous de la route (lande et fracture \pm mobile, terre mobile, remblai), 2400 m, 05.8.1978, *Bocquet, G. 21067-21078* (ZT); Sierra Nevada, en dessus de Solynieve, rochers culminants au-dessus de la lande, 2500 m, 05.8.1978, *Bocquet, G. 21087, 21090, 21091* (ZT); Sierra Nevada, au sud-est de Granada, à Sol y Nieve, près de la téléphérique, éboulis, peu couvert, schiste, 2160 m, 07.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 534-536* (G); Sierra Nevada, au sud-est de Granada, à Sol y Nieve, le long de la route à Prado Llano, à la sortie du village Sol y Nieve, éboulis nu au bord de la route, schiste, 2230 m, 07.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 531* (G); descend bas au fond des vallées le long de l'eau sur le faite elle est partout au bord des pierres sur les pentes elle atteint le faite près de Vacares, s.d., *Boissier s.n.* (lectotypus: G); Barranco de Las Mocillas, Venta del Pino Vacares (Sierra Nevada), 18.6.1929, *Gros s.n.* (BC); Barranco del Molinillo, Vacares (Sierra Nevada), 16.6.1929, *Gros s.n.* (BC); Hab. in glareosis humidis, ad regiones alpine et nivalis: v.c. in Sierra Nevada in jugo Puerto de Vacares copiose, 2670 m, 22.8.1844, *Willkomm, M. 307* (K); Sierra Nevada, août 1913, *Beltran, F. s.n.* (MA); In Sierra Nevada in humidis et pinguibus ad marginem, fluvii Monachil, 2400 m, août 1837, *Boissier s.n.* (G); In Sierra Nevada in humidis et pinguibus, 2400 m, août 1837, *Boissier s.n.* (BM, G); Sierra Nevada, 1849, *Boissier & Reuter s.n.* (G); Sierra Nevada, 03.7., *Clemente s.n.* (MA); Sierra Nevada, juillet 1861, *Del Campo s.n.* (BM); Barranco del Gualima, Sierra Nevada, 27.7.1935, *Fernandez Casas s.n.* (MAF); Sierra Nevada, Hoya de la Mora, 2100 m, 09.7.1970, *Fisac, C. s.n.* (MAF); Chorreras Negras (Sierra Nevada), 19.7.1923, *Font Quer & Gros s.n.* (BC); Regnum Granatense, Sierra Nevada, locis glareos rupestribus abundat, 2500 m, 13.7.1879, *Huter, Porta & Rigo 411* (BM, G, G-BU, LY); Sierra Nevada, in pascuis et agris vestitibus, granit, 1300 m, juillet 1879, *Huter, Porta & Rigo s.n.* (G-BU); Sa. Nevada, tozetum del Pelas, 22.8.1928, *ign. s.n.* (MAF); Sierra Nevada a regione alpin, infer. ad reg. alp. sup., août 1848, *Link s.n.* (BM, COI-WIL, G); Sierra Nevada, 12.8.1908, *Pau, C. s.n.* (PO); Sierra Nevada, août 1844, *Willkomm s.n.* (BM); Sierra Nevada, 1827, *Willkomm, M. 306* (G); Sierra Nevada, au nord de Berja, le long de la route 331 de Berja à Guadix, entre Laroles et le col Puerto de la Ragua, au-dessous du col, côté sud, talus rocheux, 1910 m, 08.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 546* (G); Sa Nevada reg media, ad ft. Monachil, juin 1849, *Reuter s.n.* (G); Sa. Nevada ad rivulos secus ft. Monachil ex Genil, juillet 1849, *Reuter s.n.* (G); Sierra Nevada, near Alpine village on Valeta, wide spread over rocky hillside in full sun, growing in stony soil over silica rocks, 2000 m, 18.7.1975, *Halliwell, Mason & Smallcombe 1628* (K); Piracho de Veleta, 21.7.1873, *Winkler, M. s.n.* (BM); Harcajo de Trevezal (Sierra Nevada), 2600 m, 18.8.1923, *Font Quer & Gros s.n.* (BC); Cerro Trevenque, 14.7.1948, *Heywood, V.H. & P.H. Davis 764* (BM); Sierra Nevada, in glareosis siccis reg. alp. intra Laguna de las Yeguas, 2300 m, 22.7.1926, *Lindberg, H. 983* (K); Espagne: Sierra Nevada: entre Dornajo et Laguna de las Yeguas, 3000 m, août 1913, *Thommen, E. s.n.* (G); Sierra Nevada, au nord de Berja, le long de la route 331 de Berja à Guadix, entre Laroles et le col Puerto de la Ragua, au-dessus de Laroles, talus rocheux de la route, grès quartzitique et schiste, 1600 m, 08.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 545* (G); Sierra Nevada, au nord de Berja, le long de la route 331 de Berja à Guadix, entre Laroles et le col Puerto de la Ragua, au-dessus de Laroles, talus rocheux, très ombragé, autour d'un suintement, grès quartzitique et schiste, 1500 m, 08.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 543, 544* (G); Valle del Lanjaron, cerro del Caballo, loc. class in rupestribus alpinus,

08.8.1980, *Ceballos, L. & C. Vicioso 160* (MA); Sierra Nevada, 8 km. N. of Laroles, roadside rocks, 1800 m, 12.6.1967, *Ball, P.W., A.O. Chater, I.K. Ferguson & B. Valdes 1638* (BM); Sierra Nevada, au nord de Berja, le long de la route d'Ugijar au col Puerto de la Ragua vers Mecina Alfahar, juste après Mecina Alfahar dans la gorge du rio Nechite, lit rocailleux du torrent, pélite schisteuse, 800 m, 08.7.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 541, 542* (G); Sierra Nevada (southside) Pampaneira, 1100 m, 24.6.1926, *Lacaita, C.C. s.n.* (BM); Pampaneira: La Alpujarra, 31.8.1902, *Pau, C. s.n.* (MA); In regione montana vulgo: Castanar de Lanjaron, 16.7.1853, *Lainz s.n.* (MA); Lanjaron, 12.7.1873, *Winkler, M. s.n.* (G-BU); Sierra Nevada, Cuenca del Lanjaron, in glareosis alpinis, 07.8.1930, *Ceballos, L. 2732* (G); Alguife (Sierra Nevada), 1700 m, 11.7.1923, *Font Quer & Gros s.n.* (BC); **Almería:** Sierra de Bacares, 16.6.1929, *Gros, E. 778* (MA); Sierra de los Filabras, 1.6.1929, *Gros, E. 812* (MA); Barranco de Pivolla, Sierra de Abeucena, 04.7.1929, *Gros s.n.* (BC); Velez Rubio, 04.8.1883, *Nilsson, N.H. s.n.* (BM); Sierra Nevada, main ridge west of cerro del rayo dry slopes and north side screes near C. Almirez, 25.6.1926, *Wilmott, A. J. & T.A. Lofthouse s.n.* (BM); El Almirez, 29.7.1968, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); Sierra Nevada, Minas de Beires between manager's bungalow and the Cortijo barranco near Cortijo, 20.6.1926, *Wilmott, A. J. & T.A. Lofthouse s.n.* (BM); Sierra Nevada, Barranco de Ohanes near track from Minas de Beires to D. Maria, 21.6.1926, *Wilmott, A. J. & T.A. Lofthouse s.n.* (BM); Sierra Nevada, Barranco de Ohanes near Minas de Beiras in valley at and below the cable, 28.6.1926, *Wilmott, A.J. & T.A. Lofthouse s.n.* (BM).

ITALIE. — **Sassari:** Limhere (TV), 10.7.1970, *Valsecchi, F. s.n.* (SS); Sardaigne, au SE de Tempio-Pausania, dans le massif du Monte Limbara, le long de la route à Punta Balistreri, forêt claire de *Castanea sativa*, humus brut sur granite, 990 m, 17.6.1986, *Hinz, P.-A. 1029, 1030* (G); Sardaigne, au SE de Tempio-Pausania, dans le massif du Monte Limbara, en montant à Punta Balistreri, sur un rocher dans le maquis, granite, 1270 m, 17.6.1986, *Hinz, P.-A. 1019, 1020* (G); Tempio-Pausania, in rupestribus subhumidis montis Limbara, secundum viam quae a Tempio ducit ad Oschiri, silice, 850 m, 08.6.1906, *Vaccari, A. 1123* (BM, G-BU, LY, ZT); Sardaigne, massif du Catena de Goceano, au-dessous du sommet de Monte Rasu (versant N) près de Bono, forêt de *Quercus pubescens*, micaschiste à quartz, 1070 m, 19.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1049, 1050* (G); Monte Rasu, 1250 m, juin 1966, *Valsecchi, F. & B. Corrias s.n.* (SS); **Nuoro:** Sardaigne, route Siniscola Cantina de Sa Anna, rocailles, 520 m, 26.5.1983, *Charpin, A., M. Dittrich, D. Jeanmonod & I. Camarda AC 17736* (G); Monte Albo, Riu su Lussurgiu, schiste, 90 m, 15.5.1980, *Camarda, I. s.n.* (SS); Sardaigne, au pied NW du Monte Albo, le long de la route forestière de Cantoniera di S. Anna à Lula, près de Cantoniera Guzzurra, endroit humide avec *Pteridium aquilinum* dans le maquis à *Erica arborea*, gneiss et quartzite, 800 m, 24.6.1986, *Hinz, P.-A. 1105-1107* (G); Agro di Bitti, 02.6.1970, *Mossa, L. s.n.* (CAG); Nuoro, 21.5.1978, *Nieddu, G. s.n.* (SS); Sardaigne, environs de Nuoro, en montant au Monte Ortobene le long de la route nord, au bord d'un ruisseau, très ombragé, granite, 760 m, 21.6.1986, *Hinz, P.-A. 1097* (G); Monte Ortobene (NU), 20.5.1977, *Madau, V. s.n.* (CAG); Kerkos lados, Gonare, juin 1976, *Camarda, I. s.n.* (SS); Sardaigne, au SW de Nuoro, en montant de Sarule au Monte Gonare (N.S. di Gonari) sur le versant N en bordure de la forêt de *Quercus pubescens*, végétation rudérale, phyllade, 900 m, 20.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1051, 1052* (G); Sardaigne, côté E, entre Dorgali et Tortoli, le long de la route 125 (vers km 190) avant d'arriver à Genna Silana, sur une falaise au bord de la route, granite, 810 m, 22.6.1986, *Hinz, P.-A. 1099* (G); Sardaigne, côte E entre Dorgali et Tortoli, le long de la route 125 avant d'arriver à Genna Silana, au bord de la route dans un fossé, granite, 930 m, 22.6.1986, *Hinz, P.-A. 1102, 1103* (G); Fonni, s.d., *Caeollane, P. s.n.* (SS); Fonni, avril 1969, *Mossa, L. s.n.* (CAG); Sardaigne, au pied N du massif du Monte Gennargentu, le long de la route 389 de Nuoro à Lanusei, environ 2 km après l'embranchement de la route à Fonni, talus herbeux en bordure de la forêt de *Quercus pubescens*, micaschiste (sans quartz), 1160 m, 20.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1072* (G); Sardaigne, versant N du Monte Novo S. Giovanni au S d'Orgosolo, à Funtana Bona, talus de la route en bordure de la forêt de *Quercus ilex*, silice, 1050 m, 21.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1095, 1096* (G); Sardaigne, versant N du Monte Novo S. Giovanni au S d'Orgosolo, le long de la route forestière au-dessus de Funtana Bona, en bordure de la forêt de *Quercus ilex*, granite et schiste, 1120 m, 21.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1075* (G); Sardaigne, versant S du Monte Novo S. Giovanni au S d'Orgosolo, sur un rocher dans la garrigue, silice, 1150 m, 21.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1074* (G); Sardaigne, versant S du Monte Novo S. Giovanni

au S d'Orgosolo, dans le vallon d'un ruisseau, au bord de ruisseau, pâturage, silice, 1060 m, 21.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1073* (G); M. Spade, 27.7.1971, *Valsecchi, F. s.n.* (SS); Sardaigne, massif du Monte Gennargentu au S de Fonni sur le versant N de Bruncu Spina, le long de la route d'accès à la station de ski, au bord de la route, végétation rudérale, grès quartzitique, 1310 m, 20.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz 1071* (G); Sardaigne, massif du Monte Gennargentu, au S de Fonni, sur le versant N de Bruncu Spina, le long de la route d'accès à la station de ski, talus mobile au bord de la route, schiste et quartzite, 1400 m, 20.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1068, 1069* (G); Vallata di Desulo, juillet 1912, *Alasu s.n.* (CAG); Valle di Desulo, juillet 1900, *Bonomi s.n.* (CAG); Sardaigne, massif du Monte Gennargentu, au S de Fonni, sur le versant N de Bruncu Spina, le long de la route d'accès à la station de ski, talus mobile de la route, schiste bleu et quartzite, 1470 m, 20.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1066* (G); Sardaigne, massif du Monte Gennargentu au S de Fonni, sur le versant N de Bruncu Spina près de la station de ski, dans une fissure d'un rocher, schiste à quartz, 1570 m, 20.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1054* (G); Gennargentu, 12.6.1903, *Bonomi s.n.* (CAG); Gennargentu Valle Areanas, fiume, 26.6.1899, *Melloni-Baille, G. s.n.* (CAG); Gennargentu verso Punta Lamarmora, 06.7.1977, *Dolcher, T. & S. Diana s.n.* (SS); Montagne d'Arizzo, juillet 1859, *ign. s.n.* (CAG); Lu Proum Aritzo, 26.5.1968, *Prote s.n.* (SS); Laconi, 11.6.1979, *Zedda, A. s.n.* (CAG); Sardaigne Seui, Bare du Monte Tonneri, débris schisteux, 1000 m, 04.6.1983, *Jeanmonod, D. 434* (G); **Oristano:** Sardaigne, au NE de Macomer, au pied N du Catena di Marghine, le long de la route à Bolotana, à la hauteur de Badde Salighes, talus au bord de la route, végétation rudérale, tuf, 790 m, 19.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1044, 1045* (G); Badde E'Salighe, 11.5.1977, *Zedda s.n.* (CAG); Sardaigne, au NE de Macomer, au pied N du massif du Catena di Marghine, à Ortachis près de la source de Rio Mannu, au pied d'un rocher, ombragé par *Acer monspeliensis*, tuf, 1020 m, 19.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1048* (G); Mularza Noe, mai 1969, *Valsecchi, F. s.n.* (SS); Sardaigne, au NE de Macomer, dans le massif du Catena di Marghine, au sommet de Punta Palai, ronceriaie, silice, 1130 m, 19.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1047* (G); Sardaigne, au NE de Macomer, dans le massif du Catena di Marghine en montant à Punta Palai, talus en bordure de la forêt claire de *Quercus pubescens*, végétation rudérale, silice, 1060 m, 19.6.1986, *Camarda, I. & P.-A. Hinz PAH 1046* (G); Sardaigne, au SW de Macomer, le long de la route à Santu Lussurgiu, 2 km avant d'arriver à S. Leonardo de Siete Fuentes, dans un mur couvert de *Pteridium aquilinum*, 660 m, 18.6.1986, *Hinz, P.-A. 1031* (G); Sardaigne, au SW de Macomer, dans le massif du Monte Ferru, le long de la route de Cuglieri à Santu Lussurgiu, ca. 1 km à l'est de l'embranchement de la route à Badde Urbara, en bordure de la forêt claire de *Quercus ilex*, *Pteridium aquilinum* en sous-bois, rhyolithe, 800 m, 18.6.1986, *Hinz, P.-A. 1039* (G); Sardaigne, au SW de Macomer, dans le massif du Monte Ferru en descendant du sommet de Badde Urbara, en bordure de la forêt claire de *Quercus ilex*, *Pteridium aquilinum* en sous-bois, rhyolithe, 850 m, 18.6.1986, *Hinz, P.-A. 1035* (G); Sardaigne, au SW de Macomer, dans le massif du Monte Ferru au sommet de Badde Urbara, garrigue de *Genista corsica*, tuf, 900 m, 18.6.1986, *Hinz, P.-A. 1032, 1034* (G); Monte Arci, .? presso Trebina Longa, 01.6.1986, *Hulos, B. & E. Bocchieri s.n.* (CAG).

MAROC. — Massif du Bou-Ahchem oriental, chênaie à *Q. Murbeckii*, 1400 m, 23.5.1957, *obsc. 2806* (RAB); **Tetouan:** Hab. in rupestribus arenaceis montis Dj. Zem-zem (El Haus), 350 m, 29.5.1930, *Font Quer 604* (G, MA, MAF); Environs de Talasemtane, sur sol dolomitique, 1700 m, 4.7.1961, *Sauvage, C. 7148* (RAB); Versant N du jbel Arhoud, 1500 m, 17.7.1971, *Raynaud, C. s.n.* (RAB); Cedretum de Anazar, 25.7.1946, *ign. s.n.* (RAB); In quercetis supertribus montis Zem-zem, solo arenaceo, 300 m, 21.6.1930, *Maire, R. s.n.* (MPU); In Atlante rifano: in quercetis tozzae infra Bab Amegas, solo arenaceo, 1900 m, 17.6.1928, *Maire, R. s.n.* (MPU); Ghomara: à Bab Amegas (Dj. Tizirene), clairières dans les chênaies gréseuses de *Q. tozza*, 17.6.1928, *obsc. s.n.* (RAB); Rif, entre Bab Taza et Bab Berret, en montant de la maison forestière de Tarnouiate au Jebel Afecht-tal, juste au-dessus de la maison forestière, forêt de conifères, sous-bois à *Pteridium aquilinum*, grès, 1420 m, 10.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1115* (G); Rif, entre Bab Taza et Bab Berret, en montant de la maison forestière de Tarnouiate au Jebel Afecht-tal, sur le versant N de Koudiet es Sbaa, forêt claire de *Quercus pyrenaica* avec *Pteridium aquilinum* en sous-bois, grès, 1550 m, 10.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1117-1119* (G); Rif, entre Bab Taza et Bab Berret, en montant de la maison forestière de Tarnouiate au Jebel Afecht-tal, forêt de

Quercus pyrenaica, grès, 1640 m, 11.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1120, 1121* (G); Rif, entre Bab Taza et Bab Berret, en montant de la maison forestière de Tarnouiate au Jebel Afechtal, sur le versant N, éboulis dans la cèdraie claire, grès, 1680 m, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1122-1124* (G); Rif, le long de la route 39 entre Bab Berret et Bab Besen, talus mobile au bord de la route, silice, 1340 m, 11.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1125, 1126* (G); Cerca de Boureit, Bab Berre, en el cauce pedregoso de un arroyo, 1300 m, 29.5.1981, *Castroviejo, S. & J. Fernandez Casas FC-5334* (MA); Près de Bab Bered, talus rocailleux en bordure de la suberaie, 1300 m, 20.6.1980, *Jacquemoud, F. & D. Jeanmonod 1097* (G); Rif, le long de la route 39 de Bab Berret à Ketama à la hauteur du col Bab Besen, talus mobile au bord de la route en lisière de la cèdraie, 1660 m, 11.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1127, 1128* (G); **Al Hoceima**: Rif, entre Ketama et Tleta Ketama le long route S302, talus rocheux siliceux le long de la route avec *Pteris aquilina* L., 1320 m, 09.6.1985, *Dobignard 3479* (Hb. privé); Cerca de Ketama, subiendo al monte Koudiet Imougras, 1880 m, 22.6.1986, *Fernandez Casas, J., F. Munoz Garmendia, A. Susanna & T. Telleria FC 7219* (G); Rif Entre Ketama et Tidighin, 1600 m, 16.7.1976, *Galland, N. s.n.* (NEU); Hab. in declivibus schistosis versus Tizi Ifri (Atlante rhiphaeo), 1750 m, 26.6.1927, *Font Quer 583* (MA, MPU, ZT); Piste de Boured à Targuist, près de la M.F. de Tizi Ifri, talus versant NE, 1650 m, 17.6.1980, *Jacquemoud, F. & D. Jeanmonod 1046* (G); Rif, le long de la route forestière de Targuist à Taza, à Tizi Ifri, au SE de la maison forestière, talus mobile au bord de la route en lisière de cèdraie, schiste, 1750 m, 12.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1130* (G); Piste de Boured à Targuist, près de la M.F. de Tizi Ifri, talus terreux sous des blocs de quartzite, 1650 m, 17.6.1980, *Jacquemoud, F. & D. Jeanmonod 1045* (G); Atlas Rifain, à Tizi Ifri, Imasinen, cedretum, sol schisteux, 1800 m, 22.6.1932, *Sennen & Mauricio s.n.* (RAB); Atlas Rifain, à Tizi-Ifri, cedretum, 1800 m, 05.7.1932, *Sennen & Mauricio 8463* (G, MAF); Cedrales Lagos del Rio Ketama, in consortia cum *Betula*, mars 1947, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); Forêt de *Cedrus atlantica* Jebel Dendoh, Ketama, Rif Central, 2000 m, 01.5.1986, *Deil, U. s.n.* (BAYREUTH); **Taza**: Jbel Tazzeke, Moyen Atlas près du sommet, clairière de cèdraie à 50 m env. du pylone T.V. dans la saignée de la ligne à hte. tension, 1960 m, 04.7.1985, *Dobignard 4019* (Hb. privé); Moyen Atlas, Jebel Tazzeke au SW de Taza, sur le versant N du sommet, ravin à *Pteridium aquilinum* dans la cèdraie, silice, 1780 m, 13.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1134, 1135, 1138* (G); In cedretis montis Tazzeke, solo arenaceo, 1890 m, 29.6.1926, *Maire, R. s.n.* (G, MPU); In Atlantis Medii montibus supra urbem Taza: in quercetis montis Tazzeke, 1500 m, 18.6.1925, *Maire, R. s.n.* (MPU); In quercetis montis Tazekka Atlantis Medii, solo granitico, 1300 m, 29.6.1926, *obsc. s.n.* (RAB); Moyen Atlas de Taza: Bab Azhar, côtéaux schisteux, frais, 700 m, 03.6.1929, *Jahandiez, E. 378* (G, MA); Moyen Atlas, au S de Taza, à Bab Bou-Idir, sur le versant N du Koudiat al Khars à l'est de la maison forestière, forêt claire de *Quercus ilex*, silice, 1500 m, 13.7.1987, *Galland, N., P.-A. Hinz & J. Mathez PAH 1132, 1133* (G); Rte de Bab-Ou-Idir au Dj. Tazzeke, pentes de terre meuble, acide, 1400 m, 14.6.1980, *Jacquemoud, F. & D. Jeanmonod 958* (G).

Obs. 1. Dans l'herbier de Rabat (RAB), il existe une planche de *Digitalis* L. récolté par Gattefossé dans la province d'Agadir. Il a été attribué au *D. purpurea* L. par EMBERGER & MAIRE (1941). Jacquemoud & Jeanmonod ont également récolté un échantillon de rosette au Jebel Kest (Agadir) qui ressemble à *Digitalis* L. Compte tenu de leur pilosité, il ne s'agit en aucun cas des échantillons du *D. purpurea* L.

Agadir: Anti-Atlas occident.: Roches humides près Dar Cheikh Mulag Hassim des Ait Tardema, 1560 m, mai 1935, *Gattefossé s.n.* (RAB); Environs du Tizi n'Tagounit, entre Ait Iflene et Tanalt (Jab. Lkest., Anti Atlas), fissures de rochers siliceux, 1800 m, 27.5.1980, *Jacquemoud, F. & D. Jeanmonod 254* (G).

Remarque: Cette liste de *specimina visa* doit être complétée par les échantillons d'Allemagne et de France, énumérés dans HINZ (1988, p. 226-228) et par les échantillons corses dont la liste sera publiée dans les "Compléments au prodrome de la Flore corse".

Digitalis purpurea L. subsp. **amandiana** (Samp.) Hinz, **comb. nov.** \equiv *D. amandiana* Samp., A Revista 2, 3o anno: 1. 15. août 1905. \equiv *D. thapsi* L. var. *amandiana* (Samp.) Cout., Bol. Soc. Brot. (sér. 2) 10: 120. 1935. \equiv *D. purpurea* L. var. *amandiana* (Samp.) Werner, Bot. Jahrb. Syst. 79. 228. 1960.

Hémicryptophyte à rosette, pérennant. *Souche* faiblement cespiteuse. *Hampe* dressée, 50 à 100 cm de haut, fortement pigmentée, glabre, seulement quelques glandes sessiles présentes (inférieures à 0.2 mm). *Rosette basale* généralement fanée au moment de l'anthèse, feuilles basales pourvues de poils simples. *Feuilles caulinaires inférieures* de couleur vert lustré, glabres sur les deux faces, seulement des glandes sessiles (inférieures à 0.2 mm) présentes, subitement atténuées en pétiole (15 à 40 mm \times 2.5 à 10 mm), non-décurrent; limbe ovale (6 à 12 cm \times 2 à 4 cm) 2.5 à 3 fois plus long que large, marge clairement dentée. *Inflorescence* en grappe unilatérale de hauteur variable (10 à 50 cm), rarement ramifiée, 20 à 60 fleurs par grappe terminale, longueur d'entre-noeuds de 5 à 20 mm. *Bractées* semblables aux feuilles supérieures de la tige, graduellement réduites, au milieu de l'inflorescence 5 à 10 mm de long. *Pédoncule* de position variable, 8 à 13 mm de long, rapport de longueur entre la bractée et le pédoncule correspondant entre 0.5 et 1.0. *Calice* pubescent, à 5 sépales obtus, sépales latéraux courts (4 à 10 mm \times 2 à 4 mm) 1.5 à 2.5 fois plus long que large. *Corolle* graduellement rétrécie à la base, rose à pourpre clair, glabre à l'extérieur. *Ornementation* dans la gorge à points pourpre foncé de moins de 1 mm de diamètre, auréoles généralement complètement fusionnées en une large plaque blanche, parfois seulement partiellement fusionnées. *Tube* (25 à 35 mm de long, 12 à 17 de large) 2 fois plus long que large. *Lèvre supérieure* entière. *Pétales latéraux* légèrement à bien développés. *Lèvre inférieure* 5 à 7 mm de long. *Étamines* 4. *Ovaire* à 2 carpelles, glabre. *Style* glabre ou poilu à la base. *Stigmate* bilobé. *Capsule* ovoïde à oblongue (9 à 11 mm \times 6 à 8 mm), environ 1.3 à 1.8 fois plus longue que large, à maturité dépassant largement le calice.

Se distingue du subsp. *purpurea* par sa glabrescence, par la marge clairement dentée des feuilles, par les sépales obtus, par la couleur et l'ornementation de la corolle et par la capsule mûre dépassant le calice (fig. 11).

Iconographie

SAMPAIO, 1946 t. 10 sous *D. amandiana*; SAMPAIO, 1949 t. 135 sous *D. thapsi* var. *amandiana*.

Habitat

Sur sols rocheux à peu profonds, dans les formations ouvertes et rocheuses, évite toutefois les stations bien exposées (exposition nord à est semble préférée), entre 150 et 500 m d'altitude (fig. 12).

Distribution

Endémique du Portugal: vallée du Douro, très localisé dans la région de l'embouchure du Rio Tua dans les provinces de Vila Real et de Viseu (fig. 13).

Cartes

WERNER, 1964 p. 400.

Floraison

Mai — juin, fructification dès mi-juin.

Specimina visa

PORTUGAL. — **Porto:** Foz do rio Sousa, juin 1887, *Tavares, J. s.n.* (PO); Proximo da ponte de Mosteiro, na margem direita do rio Douro, 07.5.1967, *Rozeira, A. & G. Costa s.n.* (PO); **Vila Real:** Estrada Vila Real-Murca, a cerca de 4 km de Murca, 12.6.1958, *Fernandes, A., R. Fernandes & J. Matos 6263* (LISU); **Bragança:** Carrazeda de Ansiães: Amedo, Sa. da Graca, no alto, 02.9.1951, *Rozeira, A. s.n.* (PO); 3 km au sud de S. Mamede, rocaille granitique, 300 m, 04.8.1977, *Bocquet, G. 20519, 20521-20523, 20525, 20526* (ZT); Foz Tua, fissures dans niches des falaises schisteuses



Fig. 11. — *D. purpurea* subsp. *amandiana*.



Fig. 12. — Habitat du *D. purpurea* subsp. *amandiana*: ici sur micaschiste entre São João da Pesqueira et Carrazeda de Ansiães (vallée du Douro), 360 m.



Fig. 13. — Carte de répartition du *D. purpurea* subsp. *amandiana*.

dominant la Tua versant ouest de la gorge, 150 m, 04.8.1977, *Bocquet, G. 20510-20514, 20516, 20517* (ZT); Carrazeda de Ansiães: Foz Tua, margem do Douro, 13.6.1951, *Rozeria, A. & J. Castro s.n.* (PO); Foz-Tua, falaise du fleuve Tua, 150 m, mai 1914, *Sampaio, G. 2120* (BM, G, G-BU, LY, MA, PO); Carrazeda de Ansiães: Foz-Tua, rochedos perto do Tunel, juin 1905, *Sampaio, G. s.n.* (lectotypus: PO); Carrazeda de Ansiães: Foz Tua, nos rochedos, mai 1914, *Sampaio, G. s.n.* (PO); Foz Tua (rochedos), juin 1912, *Sampaio, G. s.n.* (MA); Tua prox. a foz do rio Tua na margem esquerda junto ao tunel, nas fendas das rochas xistosas, 150 m, 23.6.1946, *Silva, M. 793* (G, MA); vallée du Douro (côté nord), au sud-est de Vila Real, à Foz Tua dans la gorge du Rio Tua, côté est, près du pont de la route, falaise, schiste (faiblement siliceux), 200 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 338* (G); vallée du Douro (côté nord), au sud-est de Vila Real, à Foz Tua, dans la gorge du Rio Tua, côté ouest, juste au-dessus de la route à Alijó, dans les rochers, ombragé, schiste (faiblement siliceux), 170 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 339* (G); vallée du Douro, côté nord, au sud-est de Vila Real, le long de la route de São João da Pesqueira à Carrazeda de Ansiães, environ 1 km au-dessus du Barragem de Valeira, dans les rochers, ombragé, micaschiste (un peu quartzitique), 360 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 336* (G); vallée du Douro, côté nord, au sud-est de Vila Real, le long de la route de São João da Pesqueira à Carrazeda de Ansiães, entre le barrage Barragem de Valeira et Linhares, sur les rochers, granite, 300 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 337* (G); vallée du Douro, côté nord, le long de la route N102 de Vila Nova de Fozcoa à Torre de Moncorvo, environ 4,4 km au nord du pont sur le Rio Douro, talus rocheux au bord de la route, garrigue, pélite, 280 m, 13.6.1984, *Hinz, P.-A. 324, 325* (G); **Viséu:** S. João da Pesqueira: Soutelo, Monte de N. Sna. de Lourdes, 29.6.1969, *Rozeira, A., D. Barreto & A. Serra s.n.* (PO); Douro-Tal, südlich des Flusses, an der Strasse vom Barragem de Valeira nach San João da Pesqueira, 24.6.1979, *Kiefer, H. 23146, 23147* (ZT); Douro-Tal, Südseite des Flusses, an der Strasse vom Barragem de Valeira nach San João de Pesqueira, felsiger Steilhang, 24.6.1979, *Kiefer, H. 23141-23143* (ZT); vallée du Douro, côté sud, à l'est de Lamego, le long de la route de São João da Pesqueira au Barragem de Valeira, entre la bifurcation à Vale de Figueira et le barrage, dans les rochers, ombragé, schiste bleu, 250 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 333, 334* (G); vallée du Douro, côté sud, à l'est de Lamego, le long de la route de São João da Pesqueira au Barragem de Valeira, entre la bifurcation à Vale de Figueira et le barrage, dans les rochers, micaschiste quartzitique (biotite), 460 m, 14.6.1984, *Hinz, P.-A. 331, 332* (G); Penedono, 19.7.1971, *Rozeira, A., D. Barreto & J. Aranja s.n.* (PO).

Populations introgressives entre le Digitalis purpurea L. subsp. amandiana (Samp.) Hinz et le Digitalis purpurea L. subsp. purpurea

PORTUGAL. — Bragança: entre S. Mamede et Alijó, 04.8.1977, *Bocquet, G. 20520* (ZT); Carrazeda de Ansiães: Amedo, nos caminhos, 09.9.1941, *Rozeira, A. s.n.* (PO); Carrazeda de Ansiães: Amedo, 10.6.1942, *Rozeira, A. s.n.* (PO); Rocky slope by road 2 km W.S.W. of Torre de Moncorvo, 22.5.1972, *Brummitt, R.K. & A.O.Chater 296* (K); **Viséu:** Douro-Tal, südlich des Flusses, an der Strasse vom Barragem de Valeira nach San João da Pesqueira, 24.6.1979, *Kiefer, H. 23150* (ZT); Douro-Tal, Südseite des Flusses, an der Strasse vom Barragem de Valeira nach San João da Pesqueira, felsiger Steilhang, 24.6.1979, *Kiefer, H. 23144, 23145* (ZT).

Digitalis purpurea L. subsp. **toletana** (Font Quer) Hinz, **comb. nov.** ≡ *D. purpurea* L. var. *toletana* Font Quer, Bol. Farm. Militar 3: 14. 1925.

Hémicryptophyte à rosette, bisannuel à pérennant, fortement cespiteux (2 à 10 hampes florales par individu). *Souche* ligneuse, ramifiée, portant des rosettes basales. *Hampe* dressée, 50 à 100 cm de haut, fortement pigmentée, à pilosité dense et courte, poils glanduleux sessiles et courts (inférieurs à 0.2 mm), poils non-glanduleux généralement très courts (inférieurs à 0.4 mm, parfois dépassant 0.4 mm) et raides. *Rosette basale* généralement fanée au moment de l'anthèse. *Feuilles basales* et caulinaires semblables, graduellement réduites et sessiles vers le haut. *Feuilles caulinaires* inférieures de couleur vert grisâtre, atténuées en pétiole (20 à 40 mm × 5 à 8 mm), non-décurrent; limbe lancéolé (8 à 14 cm × 1.5 à 4 cm), 3 à 6 fois plus long que large, marge crénelée, sur la face inférieure pilosité dense, poils glanduleux courts (inférieurs à 0.2 mm), poils sans glandes en règle générale très courts (inférieurs à 0.4 mm). *Inflorescence* en grappe unilatérale de hauteur variable (15 à

50 cm), parfois ramifiée, 10 à 50 fleurs par grappe terminale; longueur d'entre-nœuds 10 à 16 mm, pilosité glanduleuse, poils glanduleux courts (inférieurs à 0.2 mm) et mi-longs (entre 0.2 et 0.4 mm) présents. *Bractées* semblables aux feuilles supérieures de la tige, au milieu de l'inflorescence 5 à 10 mm de long, généralement plus courtes que le pédoncule correspondant (rapport de longueur de la bractée et du pédoncule variant entre 0.3 et 0.8). *Pédoncule* recourbé à sa base puis dressé, 9 à 16 mm de long. *Calice* légèrement décollé de la corolle, occasionnellement fortement décollé, parfois pigmenté; à 5 sépales aigus, sépales latéraux (7 à 10 mm × 3 à 5 mm) 2 à 3 fois plus longs que larges. *Corolle* graduellement rétrécie à la base, occasionnellement subitement rétrécie, rose à purpuréscente, glabre à l'extérieur. *Ornementation* dans la gorge à points pourpre foncé, petits (inférieurs à 1 mm de diamètre), auréoles toujours complètement fusionnées en une large plaque blanche; généralement quelques cils à l'entrée du tube. *Tube* (30 à 35 mm de long, 15 à 20 mm de large) 1.5 à 2 fois plus long que large. *Lèvre supérieure* entière. *Pétales latéraux* légèrement à bien développés. *Lèvre inférieure* allongée, 5 à 9 mm de long. *Étamines* 4. *Ovaire* à 2 carpelles, pubescent. *Style* à pubescence variable, souvent entièrement glabre. *Stigmate* bilobé. *Capsule* ovoïde à oblongue (10 à 13 mm × 7 à 9 mm), environ 1.5 fois plus longue que large, à maturité dépassant largement le calice.

Se distingue du subsp. *purpurea* par la pilosité courte et raide sur la tige et sur les feuilles, par les limbes foliaires lancéolés, par le pédoncule recourbé-dressé, par la couleur et l'ornementation de la corolle et par la capsule mûre dépassant hors du calice (fig. 14).

Par quelques caractères, il se rapproche du *D. mariana* subsp. *mariana*: la longueur faible de la bractée, la couleur et l'ornementation de la corolle.

Habitat

Sur les terrains rocaillieux en pente et peu stabilisés, sur sol acide (quartzite et pépite siliceux) dans les formations plutôt ouvertes, les éboulis, les talus rocheux, les broussailles, entre 500 et 1300 m d'altitude (fig. 15).

Distribution

Endémique de l'Espagne: Montes de Toledo jusqu'à la Sierra de Altamira et la Sierra de Guadalupe (fig. 16).

Carte

RIVAS GODAY, 1946 après p. 132.

Floraison

Juin, fructification dès début juillet.

Specimina visa

ESPAGNE. — Puerto de Marduez (montes de Toledo), 1917, *Cogolludo, J. s.n.* (MA); **Cáceres:** Sierra de Guadalupe near Guadalupe towards and below Mirabel, 26.6.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); Sierra de Altamira Carrascalejo, en comunidades saxicolas de aluviones gruesos (pedreras), 25.5.1969, *Ladero, M. s.n.* (MAF); Sierra Carbonera-Navatrasierra-Cáceres, en derrubios cuarcíticos de la Sierra, 04.6.1967, *Ladero, M. s.n.* (MAF); Navalvillar de Ibor, base de riscos cuarcíticos, 04.6.1970, *Ladero, M. s.n.* (MAF); Sierra Carboneras: Villuercas, 07.9.1968, *Rivas Goday & M. Ladero s.n.* (MAF); Sierra de Guadalupe (Estremadura) rocks of Guadarranque, 27.6.1927, *Lacaita, C.C. 355* (BM, K); Sierra de Guadalupe above gorge of Guadarranque north of Guadalupe, 27.6.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); Sierra de Guadalupe (Estremadura) on rocks at Puerto de San Vicente, s.d., *Lacaita, C.C. 357* (BM); Sierra de Guadalupe Puerto San Vicente, on the rocks, 27.6.1927, *Wilmott, A.J. s.n.* (BM); Guadalupe, 16.6.1948, *Caballero, A. s.n.* (MA); Cercanías del río Guadarranque, Alia, 25.5.1949, *Caballero, A. s.n.* (MA); **Toledo:** Llanos del Puente de Arzobispo y subide a la Sierra Altamira, 03.6.1969, *Valdes Bermejo, E. s.n.* (MA); El Mazo, in siliceis, cum *Ortegia hispanica*, *Chamaespartum tridentatum* var. *lasianthum*, silice, 850 m, 07.7.1977, *Segura Zubizarreta, A. 14949* (G); Risco de las Paradas: Montes de Toledo, 12.6.1966, *Mayor, Izco & Ladero s.n.* (MAF); Navahermosa, Montes de Toledo, risco de las Paradas, 07.6.1972, *Valdes Bermejo, E. s.n.* (MA); Riscos Altos de Mohedas de la Jara, derrubios pedregosos, 12.6.1968, *Ladero,*



Fig. 14. — *D. purpurea* subsp. *toletana*.



Fig. 15. — Habitat du *D. purpurea* subsp. *toletana*: ici sur pélite à Robledo del Buey (Montes de Toledo), 810 m.



Fig. 16. — Carte de répartition du *D. purpurea* subsp. *toletana*.

M. s.n. (MAF); Borde de pedreras en la Sierra de Altamira: Moladas de la Jara, 1200 m, 12.6.1968, *Ladero, M. s.n.* (MAF); Montes de Toledo, le long de la route C401 de Los Navamorales à Guadalupe, entre La Nava de Ricomolillo et El Campillo de la Jara (vers km 122), au bord du rio Huso, éboulis, péliste, 520 m, 28.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 427, 428* (G); Montes de Toledo, le long de la route de Los Navamorales à Robledo del Buey entre El Mazo et Robledo del Buey (vers km 10,5), éboulis en bordure du maquis, grès quartzitique, 850 m, 28.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 416, 418* (G); pentes ouest du Cerro Corral de Cantos (Montes de Toledo), au sud de Navahermosa, éboulis, grès, 1250 m, 25.7.1977, *Bocquet, G. 20414-20416, 20422* (ZT); Montes de Toledo, an der Strasse von Navahermosa zum Corral de los Cantos, Nordseite, Geröllhalde, NW-exp., 14.7.1979, *Kiefer, H. 23322-23324* (ZT); Montes de Toledo, le long de la route de Los Navamorales à Robledo de Mazo vers Robledo del Buey, après Navatoril, prairie sèche, éboulis extrémité inférieure plate, péliste, 720 m, 28.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 422, 423* (G); Montes de Toledo, le long de la route de Los Navamorales à Robledo del Buey entre El Mazo et Robledo del Buey (vers km 14,5), au bord de la route, dans une fissure d'asphalte, 800 m, 28.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 419* (G); Montes de Toledo, le long de la route de Navas de Estena à Navahermosa, au-dessous du col Corral de los Cantos (versant nord), talus rocheux de la route, en bordure du maquis, grès quartzitique, 1060 m, 27.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 415* (G); Montes de Toledo, le long de la route de Los Navamorales à Robledo de Mazo, à la sortie de Robledo del Buey (vers km 9,5), en bordure du maquis, péliste, 810 m, 28.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 420, 421* (G); Montes de Toledo, Strasse von Navalmorales nach Los Alares, bei Robledo del Buey, 14.7.1979, *Kiefer, H. 23327* (ZT); Montes de Toledo, le long de la route de Navas de Estena à Navahermosa au sommet du col Corral de los Cantos, sur un rocher, dans une fissure, grès quartzitique, 1160 m, 27.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 414* (G); Montes de Toledo, le long de la route de Navas de Estena à Navahermosa au-dessous du col Corral de los Cantos (versant sud), éboulis nus, grès fin quartzitique, 880 m, 27.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug PAH 412, 413* (G); Montes de Toledo, Strasse von Navahermosa zum Corral de Los Cantos, Südseite gegen Navas de Estena hin, Geröllhalde SW. exp., 14.7.1979, *Kiefer, H. 23325* (ZT); Montes de Toledo, juin 1963, *Borja, J. s.n.* (MA, MAF); San Pablo de los Montes cerca de Navahermosa, Toledo, 13.6.1924, *Font Quer & Gros s.n.* (lectotypus: BC); Montes de Toledo, Las Ventas con Peña Aguilera, an einem Bergsträsschen oberhalb San Pablo, Geröllhalde im Eichenwald NW-exp., 15.7.1979, *Kiefer, H. 23328* (ZT); Puerto de San Vicente-Toledo, comunidades de base de risco, 22.6.1969, *Rivas & Ladero s.n.* (MAF); Sierra de Altamira, au sud de Talavera de la Reina, le long de la route C401 de La Nava de Ricomolillo à Guadalupe, au col Puerto de San Vicente, talus de la route, ombragé, grès quartzitique, 807 m, 28.6.1984, *Hinz, P.-A. & M. Hug 429, 430* (G); **Ciudad Real**: Fuente del Fresno, juin 1935, *Gonzalez Albo s.n.* (MA); Cerro Peña Negra, Fuente del Fresno, avec *Cheilanthes hispanica* y *Dianthus lusitaniens*, cuarcitos, 20.6.1935, *Gonzalez Albo, J. s.n.* (MAF).

Remarque Le *Digitalis purpurea* L. subsp. *toletana* (Font Quer) Hinz et le *Digitalis thapsi* L. ainsi que le *Digitalis mariana* Boiss. s'hybrident parfois entre eux lorsque qu'ils entrent en contact. Parmi les échantillons examinés certains sont issus de ces phénomènes d'hybridation et d'introggression et peuvent difficilement être attribués à l'un ou l'autre taxon.

*Populations introgressives entre le Digitalis purpurea L. subsp. toletana
et le Digitalis thapsi L.*

ESPAGNE. — **Cáceres**: Riberos de Pizarroso (Villar del Pedroso), 20.5.1970, *Ladero, M. s.n.* (MAF); **Toledo**: Ancha-La Estrella de la Jara, en derrubios cuarcitosos de la Sierra, 25.5.1969, *Ladero, M.* (MAF); Montes de Toledo, zwischen Las Ventas con Peña Aguilera und dem Puerto del Milagro, bei Felsblöcken im Weidland, 15.7.1979, *Kiefer, H. 23337-23339* (ZT); Montes de Toledo, Las Ventas con Peña Aguilera, an einem Bergsträsschen oberhalb San Pablo, Geröllhalde, 15.7.1979, *Kiefer, H. 23333-23335* (ZT); à 25 km au sud de Navalhermosa, sur la route vers le "Pantano de Cijara", éboulis de gros blocs, dans la partie inférieure avec les éléments moyens et fins, grès, 930 m, 26.7.1977, *Bocquet, G. 20424-20428* (ZT).

Populations introgressives entre le Digitalis purpurea L. subsp. toletana (Font Quer) Hinz et le Digitalis mariana Boiss.

ESPAGNE. — **Cáceres:** Loreras del rio Viegas, 23.7.1975, *Rivas Goday, Ladero & Perez Chiscano s.n.* (MAF); **Badajoz:** Riscos siluricos de Sierra Siruela, 15.6.1954, *Rivas Goday, S. s.n.* (MAF); Cuarcitas de Garlitos, 22.5.1981, *Perez Chiscano, J.L. 2848* (Hb. privé); **Ciudad Real:** Arroba de los Montes, en fisuras amplias de roque dos cuarcitosos, 15.6.1968 (MAF); Cuarcitas de Sierra de Anson, Almaden, 14.5.1980, *Perez Chiscano, J.L. 2670* (Hb. privé).

REMERCIEMENTS

Notre reconnaissance s'adresse d'abord à toutes les institutions botaniques qui nous ont accordé des prêts de longue durée. Nous remercions également MM. les D^{rs} J.-M. Mascherpa et D. Aeschmann pour leur lecture critique du manuscrit. Pour la réalisation des dessins, nos remerciements vont à M^{mes} D. Wüst-Calame et S. van Hove; pour celle des documentations photographiques nous remercions M^{me} M. Kolakowski et M. le D^r J. Wüst qui a réalisé les photos au microscope électronique à balayage.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANGULO CARPIO, M. D. (1957). Estudios cariologicos en especies espanolas del genero Digitalis. *Genét. Ibér.* 9: 163-185.
- BENZÉCRI, J. P. & al. (1973). *L'analyse des données. Vol. II: L'analyse des correspondances.* Dunod, Paris, 619 pp.
- BROTERO, F. A. (1827). *Phytographia Lusitaniae selectior eu novarum, rariorum et aliarum minus cognitarum stirpium, quae in Lusitania sponte veniunt, ejusdemque Floram spectant, descriptiones iconibus illustratae.* Vol. II. Ex typographia regia, Olisipone, 263 pp.
- BUXTON, B. H. & C. D. DARLINGTON (1932). Crosses between Digitalis purpurea and Digitalis ambigua. *New Phytol.* 31 : 225-240.
- DAGET, P. (1980). Atlas d'aréologie périméditerranéenne. Fasc. 1. *Naturalia Monspeliensis, numéro hors série:* 1-206.
- DEIL, U. (1984). Zur Vegetation im zentralen Rif (Marokko). *Diss. Bot.* 74: 1-179.
- DOBZHANSKY, T. (1951). *Genetics and the origin of species.* Ed. 3. New York.
- DODOENS, R. (1583). *Stirpium historiae pemptades sex sive libri XXX.* Ex officina Christophori Plantini, Antverpiae, (20), 860 pp., (27).
- DUPONT, P. (1962). La flore atlantique européenne, introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique. *Doc. Cart. Prod. végét. Sér. Eur.-atl. Gen.* 1: 1-414.
- EMBERGER, L. & R. MAIRE (1927). *Plantae rifanae novae vel minus cognitae.* Luneville, s.l., 14 pp.
- FAEGRI, K. (1960). *Maps of distribution of Norwegian vascular plants. Vol. I: Coast plants.* Oslo University Press, Oslo, 134 pp., LIV pp.
- FERNANDES, A., M. QUEIROS & M. F. SANTOS (1977). Contribution to the cytotaxonomic knowledge of Spermatophyta of Portugal. Part 15: Scrophulariaceae. *Bol. Soc. Brot. (sér. 2)* 51: 37-90.
- FERNANDEZ CASAS, J. & A. CEBALLOS JIMENEZ (1982). *Plantas silvestres de la Peninsula Iberica. Rupicolae.* H. Blume, Madrid, 432 pp.
- FONT QUER, P. (1925). Datos acerca de las Dedaleras Espanolas. *Bol. Farm. Militar* 3: 3-16.
- FONT QUER, P. (1962). *Plantas medicinales. El Dioscorides renovado.* 8o. Labor S. A., Barcelona, 1033 pp.
- FUCHS, L. (1542). *De historia stirpium.* Basileae, in officina Isingriniana, (28) p. (index), 896 pp.
- GILL, L. S. (1972). Chromosome numbers in West-Himalayan bicarpellate species. II. *Bull. Torrey Bot. Club* 99: 36-38.
- 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.
- GUINEA, E. (1949). *Vizcaya y su paisaje vegetal (Geobotanica vizcaina).* Imprenta Industrial, S. A., Bilbao, 432 pp.
- HAASE-BESSELL, G. (1916). Digitalis-Studien I. *Z. Indukt. Abstammungs-Vererbungs.* 16: 293-314.
- HÄMET-AHTI, L. (1984). *Retkeilykasvio (Field flora of Finland).* Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy, Helsinki, 544 pp.
- HAEUPEL, H. & P. SCHNFELDER (1988). *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland.* Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 768 pp.
- HENRIQUES, J. A. (1884). A vegetação espontanea do Bussaco. *Bol. Soc. Brot.* 3: 109-123.
- HESS, H. E., E. LANDOLT & R. HIRZEL (1980). *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete.* Vol. III. Birkhäuser Verlag, Basel, 876 pp.

- HINZ, P.-A. (1988a). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. VI. Variabilité comparée de part et d'autre du 44^e parallèle. *Candollea* 43: 223-247.
- HINZ, P.-A. (1988b). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. VII. Mise en évidence des groupements naturels. *Candollea* 43: 587-640.
- HINZ, P.-A. (1989a). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. IX. *Digitalis mariana* Boiss. — endémique de la Sierra Morena et de ses contreforts. *Candollea* 44: 147-174.
- HINZ, P.-A. (1989b). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. X. *Digitalis thapsi* L. — endémique de la Péninsule ibérique. *Candollea* 44: 681-714.
- HINZ, P.-A., G. BOCQUET & J.-M. MASCHERPA (1986). Etude biosystématique de l'agrégat *Digitalis purpurea* L. (Scrophulariaceae) en Méditerranée occidentale. II. Méthodologie. *Candollea* 41: 339-368.
- HOFFMANNSEGG, J. C. & H. F. LINK (1810). *Flore Portugaise (Description de toutes les plantes qui croissent naturellement en Portugal)*. Vol. II. C. F. Amelang, Berlin, 458 pp.
- HOLMBOE, J. (1928). Raevebjelden (*Digitalis purpurea* L.). *Nytt. Mag. Naturv.* 66: 193-248.
- HOLMGREN, P. K., W. KEUKEN & E. K. SCHOFIELD (1981). Index Herbariorum. The Herbaria of the World. Ed. 7. *Regnum Veg.* 106: 1-452.
- HOLZNER, W. (1982). Concepts, categories and characteristics of weeds. In: HOLZNER, W. & M. NOMATA (eds.), *Biology and ecology of weeds*: 1-20. The Hague, Junk Publishers, 461 pp.
- HSU, C.-C. (1968). Preliminary chromosome studies on the vascular plants of Taiwan (II.). *Taiwania* 14: 11-27.
- HULTEN, E. (1971). *Atlas of the distribution of vascular plants in northwestern Europe*. Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Stockholm, 531 pp.
- HULTEN, E. & M. FRIES (1986). *Atlas of north European vascular plants. North of the tropic of cancer*. Vol. II. Koeltz Scientific Books, Königstein, 968 pp.
- IVANINA, L. I. (1955). Die Gattung *Digitalis* L. und ihre praktische Anwendung. *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. I, Fl. Sist. Vyss. Rast.* 11: 198-308.
- JEANMONOD, D. (1984). Révision de la section Siphonomorpha Otth du genre *Silene* L. (Caryophyllaceae) en Méditerranée occidentale. III: Aggrégat *italica* et espèces affines. *Candollea* 39: 549-639.
- JEANMONOD, D. & G. BOCQUET (1983). Propositions pour un traitement biosystématique du *Silene nutans* L. (Caryophyllaceae). *Candollea* 38: 267-295.
- KUNZE, G. (1846). *Chloris austro-hispanica. E collectionibus Willkommianis a mense Majo 1844 ad finem mensis Maji 1845 factis composuit.* 306. *Digitalis nevadensis* Kunze. *Flora* 29: 673-674.
- LANDOLT, E. (1967). Gebirgs- und Tieflandsippen von Blütenpflanzen im Bereich der Schweizer Alpen. *Bot. Jahrb. Syst.* 86: 463-480.
- LANDOLT, E. (1985). Höhendifferenzierung einiger Artengruppen von Blütenpflanzen in Fettwiesen des Davoser Gebietes (Graubünden, Schweiz) (vorläufige Mitteilung). *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 52: 117-135.
- LINDLEY, J. (1821). *Digitalium monographia*. H. H. Bohte, Londini, 27 pp.
- LINNÉ, C. VON (1753). *Species plantarum*. Vol. II. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae, 1200 pp.
- LINNERT, G. (1949). Untersuchungen über die Cytologie polyploider Pflanzen. II. *Chromosoma* 3: 398-417.
- LÖVE, A. (1978). IOPB Chromosome Number Reports LIX. *Taxon* 27: 53-61.
- LOPEZ, E. G. & A. C. JIMENEZ (1974). *Elenco de la Flora vascular española (Péninsula y Baleares)*. Icona, Madrid, 403 pp.
- LUNGEANU, I. (1967). Vergleichende karyologische Untersuchungen einiger *Digitalis*-Arten. *Incr. Grad. Bot. Bucuresti* 1966: 37-59.
- MERINO, R. P. B. (1906). *Flora descriptiva é ilustrada de Galicia*. Vol. II. Galaica, Santiago, 634 pp.
- MEUSEL, H. (1938). Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen 2. *Hercynia* 1: 309-326.
- MEUSEL, H., E. JGER, S. RAUSCHERT & E. WEINERT (1978). *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Karten*. Band II. Gustav Fischer Verlag, Jena, p. 259-421.
- MICHAELIS, P. (1931). Zur Kenntnis einiger *Digitalis*-Bastarde. *Biol. Zentralbl.* 51: 124-134.
- OLTMANN, F. (1922). *Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes*. Vol. I: Text, 708 pp. Vol. II: Bilder und Karten, 200 Abb., 17 Karten. C. A. Wagners, Freiburg i. Br.
- OZENDA, P. (1964). *Biogéographie végétale*. Doin, Paris, 374 pp.
- OZENDA, P. (1975). Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. *Doc. Cart. Ecol.* 16: 1-32.
- PEDERSEN, A. (1963). Scrophulariaceernes og Orobanchaceernes udbredelse i Danmark. *Bot. Tidsskr.* 59: 1-140.
- PEREZ CHISCANO, J. L. (1982). Las digitales de la cuenca extrema del Guadiana. *Stud. Bot. (Salamanca)* 1: 33-39.
- PERRING, F. H. & S. M. WALTERS (1976). *Atlas of the British Flora*. Scolar Press, Ilkley, 432 pp.
- PIGNATTI, S. (1982). *Flora d'Italia*. Vol. II. Edagricole, Bologna, 732 pp.
- PLOEG, D. T. VAN DER (1984). Over de status van *Digitalis purpurea* L. in een deel van oostelijk Friesland. *Gorteria* 5: 104-107.
- QUÉZEL, P. (1953). Etude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mém. Soc. Brot.* 9: 5-77.
- REICHENBACH, H. G. (1862). *Icones florum Germanicae et Helveticae*. Vol. XX. Ambrosius Abel, Lipsiae, 34 pp.
- RIVAS GODAY, S. (1946). Sobre la Habitación de la "*Digitalis purpurea* L. (sensu lato)". *Farmacognosia* 5(9): 123-154.

- RIVAS MARTINEZ, S. (1963). Estudio de la vegetación y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 1-321.
- ROMPAEY, E. VAN & L. DELVOSALLE (1972). *Atlas de la flore belge et luxembourgoise. Ptéridophytes et Spermatophytes*. Jardin botanique National de Belgique, Bruxelles, 1530 cartes.
- ROUY, G. (1903). Sur quelques plantes de Corse. *Rev. Bot. Syst. Géogr. Bot.* 1: 131-141.
- ROUY, G. (1904). *Illustrationes plantarum Europae rariorum*. Fasc. XIX: p. 148-155, t. 451-475. E. Deyrolle, Paris.
- ROUY, G. (1909). *Flore de France*. Vol. 11. Les Fils d'Emile Deyrolle, Paris, 429 pp.
- SAKAI, K. (1935). Studies on the chromosome number in alpine plants. II. *Jap. Jour. Genet.* 11: 68-73.
- SAMPAIO, G. (1905). *Duas especies novas de Digitalis*. A Revista n° 2, 30 anno.
- SAMPAIO, G. (1946). *Flora Portuguesa*. Vol. III: 422-619. Ed 2. Imprensa Moderna, Porto.
- SAMPAIO, G. (1949). *Iconografia Selecta de Flora Portuguesa*. Ministerio da Educacao nacional, Instituto para a alta cultura, Lisboa, 150 tab.
- TARNAVSCHI, I. T. & I. LUNGEANU (1967). Beiträge zur Karyologie einiger Arten der Gattung Digitalis L. *Contr. Bot. Cluj* 1967: 425-430.
- TAYLOR, R. L. & G. A. MULLIGAN (1968). *Flora of the Queen Charlotte Islands. Part 2. Cytological aspects of the vascular plants*. Queen's Printer, Ottawa, 148 pp.
- VALDES, B. (1986). *Digitalis purpurea* L. subsp. *bocquetii*, subsp. nova. *Lagascalia* 14: 95-97.
- VALDES, B., S. TALAVERA & E. FERNANDEZ GALIANO (1987). *Flora vascular de Andalucia Occidental*. Vol. II. Ed. Ketres, Barcelona, 640 pp.
- VERMA, S. C. & S. S. DHILLON (1967). *Digitalis purpurea*. In: LÖVE, A. (éd.), IOPB Chromosome number reports. XI. *Taxon* 16: 215-222.
- WALTER, H. & H. LIETH (1960). *Klimadiagramm-Weltatlas*. Gustav Fischer, Jena.
- WERNER, K. (1960). Zur Nomenklatur 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.
- WIDLER, B. (1978). *Vergleichende pflanzengeographische und phytotaxonomische Untersuchungen in Korsika*. Travail de diplôme ETH Zürich, 114 pp.
- WILLKOMM, M. (1882). *Illustrationes florum Hispaniae insularumque Balearium*. Vol. I. E. Schweizerbart (E. Koch), Stuttgart, 157 pp.
- YAKAR, N. (1945). Nombre de chromosomes et problème de la relation nucléo-plasmique chez *Digitalis ferruginea* L. et *Digitalis purpurea* L. *Istanbul Univ. Fak. Mecmuasi, Ser. B* 10: 299-308.