

## NOTES TAXONOMIQUES ET CARYOLOGIQUES DE DEUX ESPECES DU GENRE: *Scilla* (*Hyacinthaceae*) DE L'OUEST-ALGEROIS

HAMOUCHE Y.<sup>(1)</sup>, AMIROUCHE R.<sup>(1)</sup> et AMIROUCHE N.<sup>(1-2)</sup>

<sup>1</sup> - Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes, Equipe de Taxonomie, Physiologie et Microbiologie végétales. USTHB, Faculté des Sciences Biologiques, BP n° 32 El-Alia, Bab-Ezzouar, 16110 Alger.

<sup>2</sup> - Auteur pour la correspondance, fax : +213 (0)21 24 72 17, e-mail : [namirouche@hotmail.com](mailto:namirouche@hotmail.com)

### RESUME

Des analyses cytotaxonomiques de deux espèces polymorphes automnales, *Scilla autumnalis* L. *sensu lato* et *S. lingulata* Poiret (*Hyacinthaceae*), ont été effectuées sur six populations échantillonnées dans différents biotopes du littoral ouest-algérois. Une concentration exceptionnelle de plusieurs nombres chromosomiques a été mise en évidence dans le groupe *autumnalis*:  $2n=8$ ,  $2n=14$ ,  $2n=18$  et  $2n=42$ . Dans le groupe *lingulata*, un seul nombre chromosomique  $2n=8$  a été rencontré. Ces nombres chromosomiques sont nouveaux pour la flore d'Algérie.

**Mots clés :** *Asparagales*, *Hyacinthaceae*, *Scilla autumnalis*, *Scilla lingulata*, Algérie, polyploïdie, biodiversité, endémisme.

### ABSTRACT

Cytotaxonomic studies of two polymorphic species, *Scilla autumnalis* L. *sensu lato* and *S. lingulata* Poiret (*Hyacinthaceae*), were carried out on six populations sampled in various biotopes on the west-coast of Algiers. Several chromosomal numbers were found in the *autumnalis* group:  $2n=8$ ,  $2n=14$ ,  $2n=18$  and  $2n=42$ . In the *lingulata* group only one chromosomal number  $2n=8$  was found. These chromosomal numbers are new for the Algerian flora.

**Key words :** *Asparagales*, *Hyacinthaceae*, *Scilla autumnalis*, *Scilla lingulata*, Algeria, polyploidy, biodiversity, endemism.

## 1. INTRODUCTION

Les espèces du genre *Scilla*, sont des géophytes à bulbe de la famille des Hyacinthaceae. Anciennement classées comme *Scilloideae* (*Liliaceae* - Liliales, *sensu* Cronquist), elles font désormais partie des *Hyacinthaceae* Agardh., ordre des Asparagales (POISSER et SPETA, 1999; APG, 2003). Des travaux récents sur le genre *Scilla* ont souligné la position discutable de nombreux taxons dont certains sont à large distribution tandis que d'autres sont cryptiques ou enclémiques.

Ce genre constitue un modèle très singulier avec une importante dysploïdie allant de  $x=4$  pour *Scilla obtusifolia* et *Scilla persica* à  $x=11$  pour *Scilla atropana* (SPETA, 1979; BORGES, 1970; GREILHUBER *et al.*, 1981). Ces nombres de bases génèrent d'importantes séries polyploïdes.

En Europe, *S. autumnalis*, montre une différenciation d'au moins 10 cytotypes (AINSWORTH *et al.*, 1983; VAUGHAN *et al.*, 1997) avec une variation de la quantité d'ADN, un nombre de base variable ( $x = 5$ ,  $x=6$  et  $x=7$ ) et différents niveaux de ploïdie.

Ce travail porte sur une étude caryologique de deux espèces automnales de la région d'Alger avec une attention particulière à *Scilla autumnalis* L. *sensu lato* = *Prospero autumnalis* (L.) Salisb., décrite comme une méditerranéenne très polymorphe, et *Scilla lingulata* Poir. = *Hyacinthoides lingulata* (Poir.) Salisbury, décrite comme endémique en Afrique du Nord.

## 2. MATERIEL ET METHODES

Les échantillons ont été prélevés, entre septembre et octobre 2002, sur six sites le long du littoral Ouest-algérois entre Ouled Fayet, dans la banlieue d'Alger, et le Mont Chenoua dans la région de Tipaza. Nous donnons ci dessous leurs principales caractéristiques :

1. **Ouled Fayet** : Formation ouverte sur un talus argilo-marneux à dominance de *Scilla peruviana*, *Urginea maritima*, *Bellevalia mauritanica*, *Muscari comosum*, *Asphodelus microcarpus* (sur la route entre Dely Ibrahim et Ouled Fayet);
2. **Bouchaoui** : Clairière dans la forêt de pin d'Alep du domaine de Bouchaoui sur sol sablonneux ;

3. **Striouéli** : Sous bois de la forêt de pin d'Alep du Village Africain (Sidi Ferruch) sur sol sablonneux ;
4. **Kouali** : En bordure de sentier dans la forêt de pin d'Alep surplombant l'anse de Kouali et le complexe touristique de Tipaza Village sur sol caillouteux ;
5. **Tipaza I** : A l'entrée de la nécropole orientale des Ruines romaines sur les replats caillouteux à sol calcaire ;
6. **Tipaza II** : Sur les replats des ruines de la Sainte Salsa et en bordure de falaises maritimes, dans les buissons d'un maquis bas à *Pinus halepensis* avec *Olea europea*, *Pistacia lentiscus*, *Thymelea hirsuta*, *Micromeria fontanesii*, *Asparagus albus*, *Chamaerops humilis*, *Urginea maritima*.

Deux principaux taxons de scilles automnales (Hyacinthaceae Agarth ; Asparagales) ont été décrits sur ces sites, parfois en situation de sympatrie :

- *Scilla autumnalis* L. *sensu lato* = *Prospero autumnale* (L.) Salisb. *sensu lato* ;
- *Scilla lingulata* Poiret = *Hyacinthoides lingulata* (Poiret) Sališ.

Les déterminations ont été effectuées sur la base des diagnoses des flores de BATTANDIER et TRABUT (1902), MAIRE (1958) et QUEZEL et SANTA (1962) ainsi qu'à partir de consultations de spécimens de l'Herbier général de l'INA\*. La position du genre *Scilla* dans la famille des Hyacinthaceae et l'ordre des Asparagales, relève de la nouvelle systématique des Angiospermes (PFOSSER et SPETA, 1999 ; APG, 2003). Les nouveaux genres actuellement admis sont ici cités comme synonymes (SPETA, 1998, 2000).

Les dénombrements chromosomiques ont été effectués sur des mitoses de méristèmes racinaires. Le protocole expérimental est adapté d'après la méthode du Feulgen (JAHIER *et al.*, 1992). Le pré-traitement est réalisé dans une solution aqueuse saturée d' $\alpha$ -bromonaphtalène. Après fixation dans l'éthanol-acide acétique (3:1) puis hydrolyse acide dans HCl 1N à 60°C pendant 10 minutes, les racines sont colorées au réactif de Schiff. L'établissement des idiogrammes et le calcul des indices d'asymétrie sont effectués selon LEVAN *et al.*, (1964) et ROMERO (1986).

\* Institut National Agronomique

### 3. RESULTATS

Les nombres chromosomiques, les formules caryotypiques et les indices d'asymétrie sont donnés dans le tableau 1.

- *Scilla lingulata* Poiret. = *Hyacinthoides lingulata* (Poiret) Salisb.  
Ces échantillons ont été rencontrés dans trois sites forestiers sur sol sablonneux (Elouchaoui, Staouéli, Kouali). Un seul cytotype diploïde à  $2n = 8$  y a été dénombré. Il est constitué d'une paire de chromosomes submetacentriques et de trois paires subtélocentriques (Figure 1a). Ils sont sensiblement de même taille avec une valeur moyenne de  $2.56 \mu\text{m}$  et un indice de symétrie interchromosomique faible,  $A_2 = 0.22$ . Par contre, l'indice d'asymétrie intrachromosomique est important,  $A_1 = 0.70$ .
- *Scilla autumnalis* L. *sensu lato* = *Prospero autumnale* (L.) Salisb. *sensu lato*

Les plantes correspondant au groupe *autumnalis* sont très polymorphes et les déterminations infraspécifiques délicates. Plusieurs nombres chromosomiques sont mis en évidence dans ce groupe:  $2n = 8$ ,  $2n = 14$ ,  $2n = 18$  et  $2n = 42$  (Tableau 1).

#### Cytotype $2n = 8$

Ce cytotype concerne des individus d'une seule population (Tipaza II). Le caryogramme présente de grands chromosomes dont la longueur moyenne est de  $7.28 \mu\text{m}$  (Figure 1b). La différenciation interchromosomique est faible ( $A_2 = 0.18$ ), expression d'un seul type de chromosome subtélocentrique. Ce caryotype est fortement asymétrique avec  $A_1 = 0.81$ .

#### Cytotype $2n = 14$

Ce nombre diploïde a été trouvé dans deux populations, Tipaza I et Staouéli. Le caryotype est constitué d'une paire de chromosomes métacentriques, une paire submetacentrique et cinq paires subtélocentriques (Figure 1c). La longueur moyenne des chromosomes est de  $3.87 \mu\text{m}$ . La troisième et la quatrième paire sont subtélocentriques et pourvues de satellites. L'indice d'asymétrie intrachromosomique est relativement moyen ( $A_1 = 0.51$ ).

Cytotype  $2n = 18$ 

Ce nombre caractérise des individus de la population de Tipaza II. Le caryotype est singulier, il est constitué de cinq paires de chromosomes de petite taille et de quatre paires de chromosomes de grande taille (Figure 1d). Les chromosomes de petite taille sont tous métacentriques, leur longueur moyenne est de  $3.13 \mu\text{m}$ . Les grands chromosomes présentent une paire submetacentrique et trois paires subtélocentriques avec une longueur moyenne de  $7.67 \mu\text{m}$ . Le taux d'asymétrie interchromosomique est élevé,  $A_2 = 0.33$ .

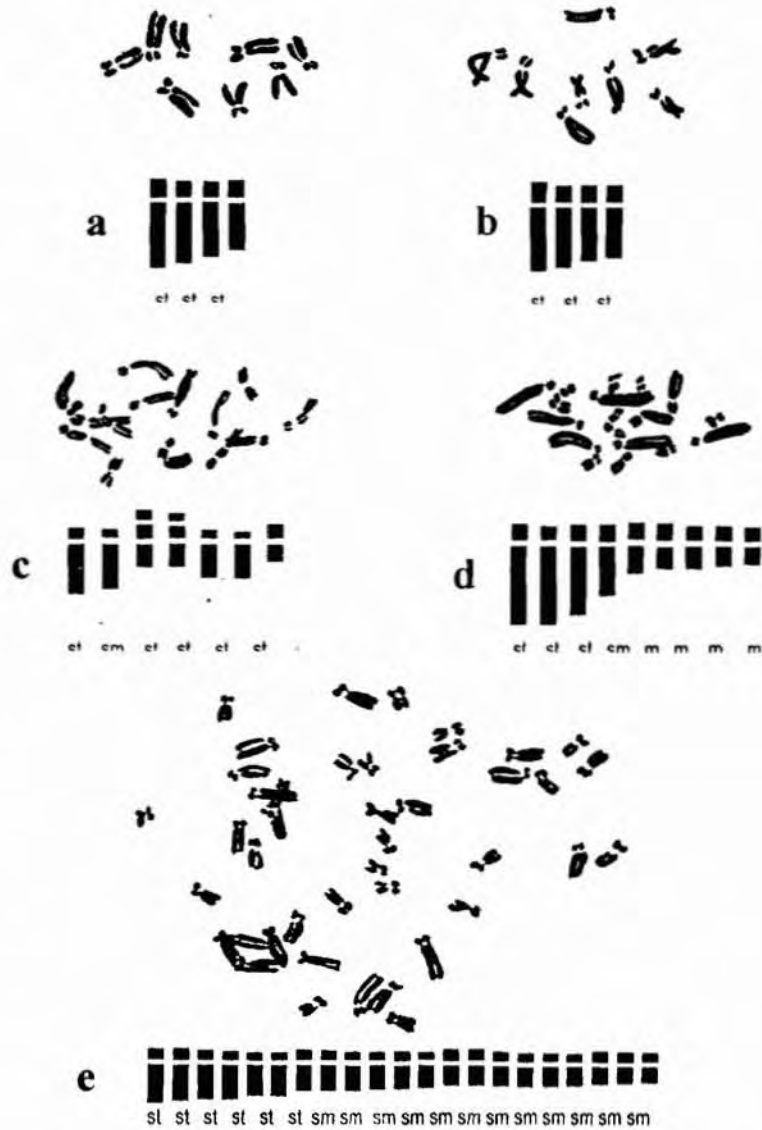
Cytotype  $2n = 42$ 

Il concerne des échantillons de deux populations, Ouled Fayet et Tipaza I. Il est constitué de douze paires de chromosomes métacentriques et neuf paires subtélocentriques (Figure 1e). La longueur moyenne des chromosomes est de  $3.48 \mu\text{m}$ . L'indice d'asymétrie intra chromosomique  $A_1$  est de 0.63. La différenciation interchromosomique est faible,  $A_2 = 0.10$ .

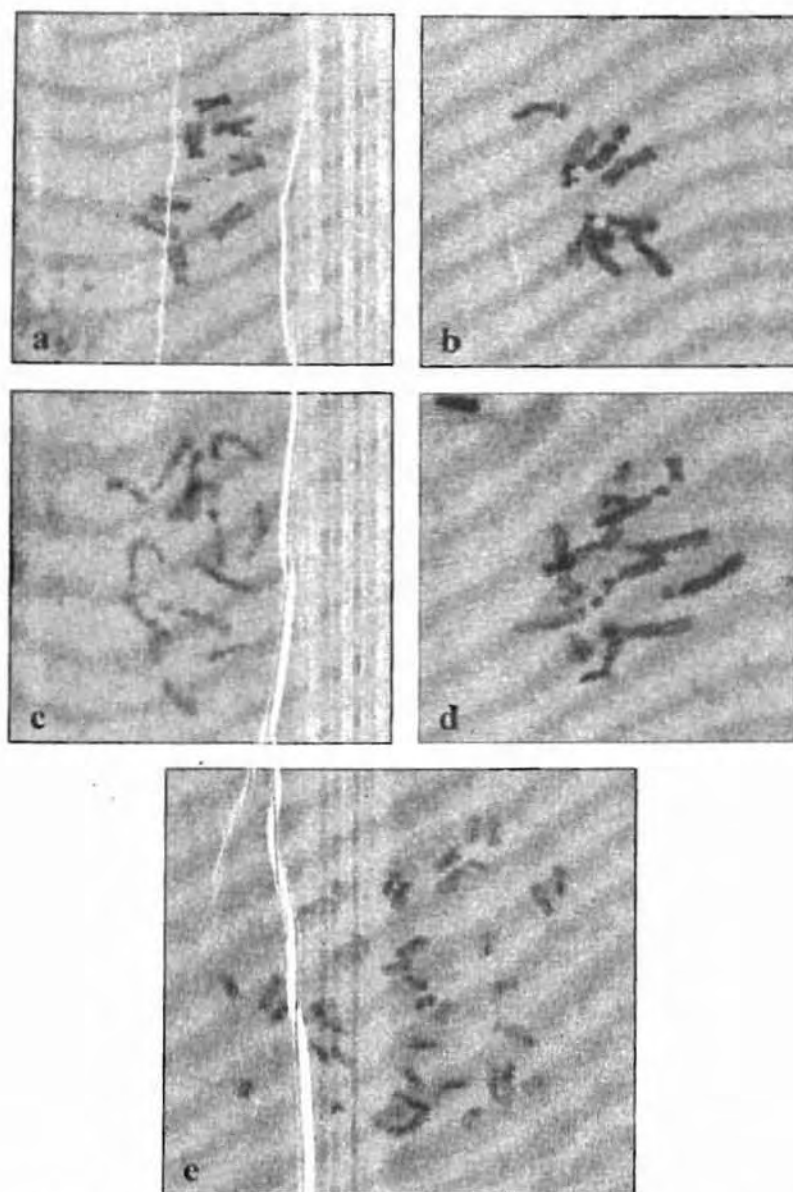
**Tableau 1 :** Nombre chromosomique, niveau de ploïdie et formule caryotypique de six populations de *Scilla lingulata* et *S. autumnalis* s.l. de la région d'Alger.

Taxon	2n	Formule caryotypique	Asymétrie		Lt = $\bar{x} \pm \text{Es}$	Localités
			A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>		
<i>S. lingulata</i>	8	1sm + 3 st	0.70	0.22	$2.56 \pm 0.43$	Kouali, Bouchaoui, Staouéli
	8	4 st	0.81	0.18	$7.28 \pm 1.33$	Tipaza II
<i>S. autumnalis</i> s.l.	14	1m + 1sm + 3st + 2st <sup>s</sup>	0.51	0.15	$3.89 \pm 0.62$	Staouéli, Tipaza I
	18	5 m + 1 sm + 3 st	0.49	0.33	$5.17 \pm 1.68$	Tipaza II
	42	12 sm + 9 st	0.63	0.10	$3.48 \pm 0.35$	Ouled Fayet, Tipaza I

**A** = Indice d'asymétrie intrachromosomique (A<sub>1</sub>) et interchromosomique (A<sub>2</sub>).  
**Lt** = longueur moyenne d'un chromosome et erreur standard (Es)



**Figure 1** : Métaphases somatiques et idiogrammes de *Scilla lingulata*,  
**a** -  $2n=8$  (Bouchaoui) et de *S. autumnalis* s.l., **b** -  $2n=8$  (Tipaza II);  
**c** -  $2n=14$  (Staouéli); **d** -  $2n=18$  (Tipaza II); **e** -  $2n=42$  (Ouled Fayet).  
 La barre représente 1  $\mu$ m.



**Figure 2** · Photographies de métaphases somatiques de *Scilla lingulata*  $2n=8$  (a) et *S. autumnalis* s.l.,  $2n=8$  (b) ;  $2n=14$  (c) ;  $2n=18$  (d) ;  $2n=42$  (e). La barre indique  $5 \mu\text{m}$

#### 4. DISCUSSION

Les données cytologiques concernant *S. lingulata* rapportent un seul cytotype à  $2n = 16$ , apparemment diploïde (SATO, 1942; SPETA, 1979; CORSI *et al.*, 1996). Ce nombre a été également cité par FIORINI et RAFFAELLI (1996) chez des échantillons de Tunisie. Les formules caryotypiques sont à  $x = 8$  avec présence d'une paire à satellite.

Le nombre  $2n = 2x = 8$  que nous avons trouvé dans les sites forestiers de Bouchaoui, Staouéli et Kouali, est donc nouveau pour la flore algérienne.

Chez *Scilla autumnalis*, les nombres chromosomiques cités dans la littérature font référence à trois niveaux de ploïdie,  $2n=2x=14$ ,  $2n=4x=28$  et  $2n=6x=42$  (BATTAGLIA, 1957, 1964; HONG, 1982). Ces polyploïdes sont cités dans les flores européenne et méditerranéenne en Grande Bretagne, Grèce, Italie, Portugal, Sardaigne, Turquie, Tunisie et Maroc (BATTAGLIA, 1957, 1964; CORSI *et al.*, 1996). Des individus hypoaneuploïdes à  $2n = 6x = 41$  ont été signalés en Tunisie et en Grèce (HONG, 1982). Peu d'études ont porté sur des échantillons algériens hormis une référence mentionnant des cytotypes diploïdes à  $2n = 14$  provenant de Annaba (BATTAGLIA, 1964).

Le nombre  $2n=2x=14$ , rencontré à Tipaza I et dans la forêt de Staouéli, ainsi que le nombre  $2n=6x=42$  trouvé à Ouled Fayet et Tipaza I, correspondraient au niveau diploïde et hexaploïde de *S. autumnalis* s.l. Les formules caryotypiques sont dans l'ensemble conformes à ceux de la littérature. Nous n'avons pas rencontré de tétraploïdes  $2n=4x=28$  dans la zone d'échantillonnage.

Par contre, les nombres  $2n=8$  et  $2n=18$  sont rapportés pour la première fois dans la flore d'Algérie.

En ce qui concerne le nombre  $2n=8$ , trouvé dans le site de Tipaza II, il pourrait s'agir d'un nouveau nombre de base  $x=4$  'endémique' à notre territoire. En effet, le groupe *autumnalis* présente en Europe une remarquable dysploïdie et un fort taux d'endémisme des génotypes avec  $x=7$  principalement dans les régions septentrionales,  $x=6$  et  $x=5$  dans les régions méridionales respectivement en Crète et en Libye (VAUGHAN *et al.*, 1997; LAVANIA, 2002).

Quant au cytotype  $2n=18$ , il peut avoir comme origine une hybridation interspécifique, événement déjà suggéré par SPETA (1979) pour expliquer l'origine de *Scilla gorganica* ( $2n=18$ ). En outre, des possibilités d'hybridation entre *S. autumnalis* ssp. *fallax* (Steinh.) Batt. et *S. obtusifolia* Poiret, ont été évoquées par MAIRE (1958). Quant à BATTANDIER et



TRABUT (1902), ils ont souligné la forte similitude entre *S. autumnalis* var. *fallax* Steinheil et *S. obtusifolia* Desf. En effet, une situation de sympatrie existerait bien dans la forêt de Sidi Ferruch et dans le site voisin de la forêt de Zéralda où, aux deux précédents taxons, s'ajoute *S. numidica* Poiret (= *S. parviflora* Desf.), taxon également voisin du groupe *autumnalis* (Herbier DUBUIS, 1948; in: *Herbier de l'INA*). Ce taxon serait ici dans son extrême limite occidentale et ne devrait pas dépasser Cherchell (QUEZEL et SANTA, 1962). Ces situations de sympatrie entre *autumnalis*, *obtusifolia* et *numidica* favoriseraient l'émergence de génotypes nouveaux endémiques.

## CONCLUSION

En dépit d'une aire d'échantillonnage réduite, notre étude révèle une concentration exceptionnellement élevée de plusieurs cytotypes dont certains sont nouveaux pour la flore algérienne. Du point de vue morphologique, des ambiguïtés et confusions persistantes ne rendent pas aisées l'identification spécifique et infraspécifique dans le genre *Scilla*. Nous mêmes, avons mis en évidence, dans cette zone d'étude, une multitude de formes intermédiaires (données non publiées). Cette région, à l'ouest d'Alger, avec ses divers biotopes, notamment les forêts littorales de pin d'Alep, le Sahel et les falaises maritimes, bien étudiée par les anciens botanistes, constitue une zone de transition et un lieu d'échange et de spéciation.

Parmi les espèces à protéger, celles du genre *Scilla* sont considérées comme des modèles pouvant permettre d'aborder les problèmes de conservation dans le cas des organismes présentant simultanément, des divergences chromosomiques et des variations morphologiques non corrélées (LAVANIA, 2002). Dans ce contexte, les études caryosystématiques infraspécifiques jouent un rôle déterminant dans l'évaluation de la biodiversité et la délimitation des groupes de populations à conserver.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AINSWORTH C.C., HORTON D.M., PARKER J.S., 1983.-** Chromosome variation and evolution in *Scilla autumnalis*. In *Kew chromosome Conference II*. Brandham P.E. & Bennett M.D., Eds. 261-268, Allen & Unwin London.
- APG II, 2003.-** Classification of orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141 : 399-436.
- BATTAGLIA E., 1957.-** *Scilla autumnalis* L.: Boitipi 2n, 4n, 6n. e loro distribuzione geographica. *Caryologia* 10 : 75-95.
- BATTAGLIA E., 1964.-** *Scilla autumnalis* L.: neovi reperti di boitipi caryologici 2n, 4n, 6n. *Caryologia* 17 : 557-565.
- BATTANDIER J.A., TRABUT L., 1902.-** Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie. Vve Giralt Edition, Alger, 460 p.
- BORGEN L., 1970.-** Chromosome numbers of *Macaronesian* flowering plants. *Nytt. Mag. Bot.* 17: 145-161.
- CORSI G., GARBARÌ F., GHELARDI A., 1996.-** Reports. in *Mediterranean chromosome number reports*; Kamari G., Felber F. & Garbari F., eds. *Flora Mediterranea* 6 : 249-262.
- FIORINI G., RAFFAELLI M., 1996.-** Reports. in *Mediterranean chromosome number reports*; Kamari G., Felber F. & Garbari F., eds. *Flora Mediterranea* 6 : 278-288.
- GREILHUBER J., DEUMLING B., SPETA F., 1981.-** Evolutionary aspects of chromosome banding. Hétérocromatin, Satellite DNA and Genome size in *Scilla* (Lilaceae). *Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd.* 94: 249-266.
- HONG Y., 1982.-** Cytotype variation and polyploidy in *Scilla autumnalis* L. (Liliaceae). *Hereditas* 97: 227-235.
- JAHIER J., CHEVRE A.M., DELOURME R., EBER F., TANGUY A.M. 1992.-** Techniques de cytogénétique végétale. Edition. INRA. Paris. France.
- LAVANIA U.C., 2002.-** Chromosome diversity in population: Defining conservation units and their micro-identification through genomic in situ painting. *Current Science*, 83 (2): 127-127.
- LEVAN A., FREDÀ K., SANDBERG A. A., 1964.-** Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.

- LEITCH I. J., BENNETT M. D., 1997.-** Polyploidy in Angiosperms. *Trends in Plant Sciences* 2 (12): 470- 476.
- MAIRE R., 1958.-** Flore de l'Afrique du Nord. Edition Le chevalier, Paris. Vol V. pp : 148-150.
- PFOSSER M., SPETA F., 1999.-** Phylogenetics of *Hyacinthaceae* based on plastid DNA sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 86 : 852-875.
- QUEZEL P., SANTA S., 1962.-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Edition du CNRS Paris. 2 vol. 1170 p.
- ROMERO C.Z., 1986.-** A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35: 526-530.
- SÂTO D., 1942.-** Karyotype alteration and phylogeny in *Liliaceae* and allied families. *Jap. Jour. Bot.* 12(1-2) : 57-161.
- SPETA F., 1979.-** Karyological investigations in *Scilla* in regard to their importance for taxonomy. *Webbia* 34 (1) : 419-431.
- SPETA, F., 1998.-** Systematische Analyse der Gattung *Scilla* L. s. l. (*Hyacinthaceae*). *Phyton* (Horn) 38: 1-141.
- SPETA, F., 2000.-** Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Prospero* Salisb. (*Hyacinthaceae*) auf der griechischen Insel Kreta. *Linzer Biol. Beitr.*, 32 : 1323-1326
- VAUGHAN H.E., TAYLOR S., PARKER J.S., 1997.-** The ten cytological races of the *Scilla autumnalis* species complex. *Heredity* 73 : 371-379.

---

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier vivement **M. Beloued A.**, conservateur de l'Herbier général de l'I.N.A., pour son aide et sa disponibilité.