

Essai d'une synthèse d'affinité des espèces du genre *Silene* L. au Maroc

Abdelilah RAHOU & Mohammed AMSSA

I. Université Moulay Ismaïl, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Laboratoire de Biotechnologie végétale, B.P. 4010 Beni Mhammed, Meknès.

Résumé. Dans cet article, nous rappelons la classification du genre *Silene* dans la Flore de l'Afrique du Nord et nous mettons en évidence de nouveaux regroupements des espèces de ce genre suite à un traitement informatique basé sur 68 caractères morphologiques. Ceci nous a permis de définir 7 groupes et de construire un dendrogramme des affinités entre les espèces de *Silene* au Maroc.

Mots clés : Maroc, botanique, genre *Silene*.

Synopsis of species affinity of the genus *Silene* L in Morocco.

Abstract. In this article, we recall the classification of the genus *Silene* as proposed in the Flora of North Africa, and we highlight new groupings of the species following a data-processing based on 68 morphological characters. This allowed us to define 7 groups and to construct a dendrogram of affinities between the species of *Silene* in Morocco.

Key words: Morocco, Botany, genus *Silene*.

INTRODUCTION

Le genre *Silene* a été décrit et classé dans la famille des Caryophyllacées, S/Fam des Silénoïdées par Linné en 1753. Sans retracer toute l'histoire nomenclaturale du genre, R. Maire (1963), l'un des plus importants auteurs de la flore nord-africaine, a subdivisé *Silene* en 3 sous-genres et plusieurs sections en se basant sur des caractères morphologiques considérés importants et déterminants dans la systématique du genre. Il a aussi établi des descriptions morphologiques de toutes les espèces de *Silene* de l'Afrique du Nord. La nature de la Flore pratique du Maroc (Ibn Tattou *in* Fennane *et al.* (eds., 1999) destinée comme son nom l'indique à un usage pratique traite le genre *Silene* sous forme de clé de détermination.

Dans ce travail, nous nous intéressons aux taxons marocains en prenant en considération la quasi-totalité des caractères donnés par Maire (*ibid.*). L'étude de leurs affinités morphologiques par des méthodes informatiques montre un schéma pas toujours conforme à la classification adoptée par cet auteur. Elle permet aussi de relever les caractères majeurs qui déterminent ces affinités. Mais avant de discuter toutes ces questions, nous présentons les différentes sections et leurs espèces reconnues actuellement dans le genre.

TRAITEMENT DU GENRE *SILENE* L. DANS LA FLORE DE L'AFRIQUE DU NORD (FAN)

Sect. *Inflatae* (Boiss.) Chowdhuri (1957)

Oberna Adanson (1763)

S. subgen. *Behen* Bun. (1830)

S. subgen. *Gastrosilene* F. N. Williams.
(1896)

1- *Silene vulgaris* (Moench.) Garke
(1869)

= *Cucubalus behen* L. (1753)

= *Behen vulgaris* Moench (1794)

= *Oberna behen* (L.) Ikonn. In Nov. (1976)

= *Cucubalus latifolius* Mill. (1768)

= *S. latifolia* (Mill) Brit. & Rend. (1789)

Sect. *Conoimorpha* Otth (1824)

S. Subgen. *Conosilene* F. N. Williams (1896)

Conosilene Fourr. (1868)

Pleconax Rafin (1840)

2- *Silene conica* L. (1753)

= *Conosilene conica* (L.) Fourr. (1868)

= *Pleconax striata* Rafin. (1840)

= *Pleconax conica* (L.) Sourk. (1972)

3- *Silene conoidea* L. (1753)

Sect. *Eudianthe* (Reichenb.) A. Braun (1843)

S. subgen. *Eusilene* Rohr. (1868)

Lychnis sect. *Eudianthe* Reichenb. (1832)

Eudianthe (Reichenb.) Reichenb. (1841)

Pontinia Fries. (1843)

Viscaria sect. *Eudianthe* (Reichenb.) Endl. (1840)

Sect. *Pleio gynae* Pax et Hoffm. (1934)

4- *Silene laeta* (Aiton) Godron (1847)

= *Lychnis laeta* Aiton (1789)

= *Lychnis palustris* Brot. (1800)

5- *Silene coelirosa* (L.) Godron (1847)

= *Agrostemma caelirosa* L. (1753)

Sect. *Silene* Talavera & Garmendia (1989)

Sect. *Cinnosilene* Rohrb. (1868)

6- *Silene disticha* Willd. (1809)

7- *Silene gallica* L. (1753)

8- *Silene sclerocarpa* Dufour (1860)

= *S. cerastioides* L. (1753)

= *S. coarctata* Talavera (1987)

9- *Silene tridentata* Desf. (1798)

= *S. coarctata* Lag. (1816)

Sect. *Scorpioideae* (Rohrb.) Chowdhuri (1957)

S. séries *Scorpioideae* Rohrb. (1869)

10- *Silene nocturna* L. (1753)

- = *S. apetala* Willd. (1799)
 11- *Silene corrugata* Bal. (1873)
 = *S. mogadorensis* Coss. & Bal. (1867)
 = *S. canariensis* Otth (1824)
 12- *Silene pomelii* Batt. (1891)
 13- *Silene obtusifolia* Willd. (1809)
 14- *Silene setacea* Vilv (1824)
 = *S. viviani* Steudel. in FPM (1999)
 15- *Silene barbarea* Humbert & Maire (1927)
 16- *Silene micropetala* Lag. (1805)
 = *S. cheiranthifolia* Schott. (1818)
 = *S. guedirensis* Pau & Font Quer (1932)
 17- *Silene tuberculata* (Ball) Maire & Weiller
 (1878)
 = *S. scabriflora* subsp. *tuberculata* (Ball) Talavera
 (1986)
 18- *Silene villosa* Forsk. (1775)
 19- *Silene imbricata* Desf. (1798)
- Sect. Lasiocalycinae** (Boiss.) Chowdhuri (1957)
 20- *Silene oropediorum* Cosson (1890)
- Sect. Erectorefractae** Chowdhuri (1957)
 21- *Silene littorea* Brot. (1804)
- Sect. Dipterosperma** (Rohrb.) Chowdhuri (1957)
 S. (b) Dipterosperma Rohrb. (1869)
 S. séries Dipterosperma (Rohrb.) Schischkin (1936)
 22- *Silene decipiens* Barcelo (1879)
 = *S. apetala* auct. Non Willd. (1799)
 23- *Silene colorata* Poirét (1789)
 = *S. bipartita* Desf. (1798)
 = *S. hispanica* Jacq. (1800-1809)
 = *S. sabuletorum* Link (1813)
 = *S. pernoctans* Link. (1825)
 = *S. tubiflora* Leon Dufour (1854)
 24- *Silene glabrescens* Cosson (1890)
 25- *Silene secundiflora* Otth in DC. (1824)
 = *S. glauca* Lag. (1816)
- 26 - *Silene gracilis* DC. (1813)
 = *S. longicaulis* Lag. (1816)
- Sect. Fruticulosae** (Rohrb.) Chowdhuri (1957)
 27- *Silene ayachica* Humbert (1924)
- Sect. Auriculatae** (Boiss.) Schischkin (1936)
 Sect. Dichasiosilene Rohrb. (1868)
 S. series Auriculatae (Boiss.) Rohrb. (1867)
 28- *Silene boryi* Boiss. (1838)
 = *S. Tejedensis* Boiss. (1838)
 29- *Silene mentagensis* Cosson (1890)
- Sect Macranthae** (Rohrb.) Chowdhuri (1957) S. séries
 Macranthae Rohrb. (1868)
 30- *Silene dissecta* Lit. & Maire (1925)
 31- *Silene filipetala* Lit. & Maire (1930)
 32- *Silene heterodonta* F.N.Williams (1896)
 33- *Silene vidualiana* Pau & Font Quer (1928)
 34- *Silene dyris* Maire (1923)
 35- *Silene mesatlantica* Maire (1927)
- Sect. Nicaeenses** (Rohrb.) Talavera (1988)
 S. séries Nicaeensis Rohrb. (1867)
 36- *Silene cinerea* Desf. (1798)
 37- *Silene nicaeensis* All. (1773)
 = *S. arenaria* Desf. (1798)
 38- *Silene arenarioides* Desf. (1798)
 39- *Silene ramosissima* Desf. (1798)
 = *S. fallax* Willk (1852)
 = *S. graveolens* Leon Dufour (1860)
 = *S. irlidei* Sennen (1922)
- Sect. Atocion** Otth in DC. (1824)
 S. séries Atocion (Otth) Rohrb. (1867)
 40- *Silene rhiphaena* Pau & Font Quer (1930)
 41- *Silene fuscata* Link ex Brot. (1804)
 42- *Silene pseudoatocion* Desf. (1798)
 43- *Silene argillosa* Munby (1864)
 44- *Silene aellenii* Sennen (1936)
 = *S. divaricata* Clemente ex Lag. Non sm. (1809)
 45- *Silene virescens* Cosson (1890)
 46- *Silene mekinensis* Cosson (1890)
 47- *Silene ibosii* Emb. & Maire (1927)
 48- *Silene rubella* L. (1753)
 subsp. *rubella*
 = *S. bergiana* Lindman (1891)
 = *S. volubilitana* Br. Bl. & Maire (1925)
 subsp. *segetalis* Leon Dufour Nyman (1878)
 = *S. oblongifolia* Otth in DC. (1824)
 = *S. diversifolia* Otth. in DC. (1824)
 49- *Silene volubilitana* Br. Bl. & Maire (1925)
- Sect. Rigidulae** (Boiss.) Schischkin (1936)
 S. grex Rigidulae Boiss. (1867)
 S. series Rigidulae (Boiss.) Rohrb. (1867)
 50- *Silene martyi* Emb. & Maire (1927)
 51- *Silene inaperta* L. (1753)
 52- *Silene cuatrecasasii* Pau & Font Quer (1927)
 53- *Silene portensis* L. (1753)
- Sect. Behenantha** Otth in DC. (1824)
 S. grex Leiocalycinae Boiss. (1867)
 S. séries Leiocalycinae (Boiss.) Rohrb. (1867)
 54- *Silene muscipula* L. (1753)
 55- *Silene stricta* L. (1756)
 56- *Silene behen* L. (1753)
- Sect. Botryosilene** Rohrb. (1868)
 Subsect. Longiflorae Schischkin ex Chowdhuri (1957)
 57- *Silene rouyana* Batt. (1888)
- Sect. Suffruticosae** (Rohrb.) Schischkin in Komarov (1936)
 S. séries Suffruticosae Rohrb. (1867)
 58- *Silene maurorum* Batt. & Pitard (1918)
- Sect. Siphonomorpha** Otth in DC. (1824)
 S. séries Nutantes Rohrb. (1867)
 S. séries Italicae Rohrb. (1867)
 S. sect. Viridiflorae (Boiss.) Schischkin (1936)
 S. sect. Italicae (Rohrb.) Schischkin (1936)
 59- *Silene velutinoides* Pomel (1874)
 60- *Silene rosulata* Soyer-Will. & Godron (1851)
 61- *Silene reeseana* Maire (1936)
 62- *Silene patula* Desf. (1779)

- = *S. italica* subsp. *longicilia* var. *patula* (Desf.)
Maire (1945)
= *S. italica* subsp. *fontanesiana* var. *patula* (Desf.)
Maire (1945)
= *S. italica* subsp. *italica* var. *maura* Maire (1945)
= *S. italica* subsp. *longicilia* var. *adenocalyx*
Emberger & Maire (1930)
= *S. italica* subsp. *longicilia* var. *rhodantha* Maire
(1945)

- 63- *Silene andryalifolia* Pomel (1875)
= *S. pseudovelutina* Rothm. (1943)
= *S. velutina* var. *arundana* Pau (1924)
= *S. mollissima* auct., non (L.) Pers. (1805)

TRAITEMENT DU GENRE *SILENE* L. DANS LA FLORE PRATIQUE DU MAROC (FPM)

Dans cette Flore, l'auteur de la clé des *Silene* (Ibn-Tattou 1999) traite directement les espèces et les sous-espèces sans aborder les Sections. Par rapport au traitement de Maire, la clé inclue 6 espèces de plus : *Silene dioica* (= *Melandrium diurnum*), *Silene latifolia* subsp. *latifolia* (= *Melandrium latifolium*), *Silene latifolia* subsp. *alba* (= *Melandrium album*), *Silene coronaria* (= *Lychnis coronaria*), *Silene guinetti*, *Silene abietum* et *Silene psammitis*. Dans la suite de cet article, nous adopterons la nomenclature suivie par les auteurs de FPM (Ibn Tattou, *ibid.*) et de Flora Iberica (Talavera, in Castroviejo *et al.* edit., 1990).

MATERIEL ET METHODES

En nous basant sur les caractères utilisés par Maire (*ibid.*) dans ses descriptions de, 68 caractères ont été retenus pour le traitement. Une matrice des données a été établie avec les espèces en ligne et les caractères en colonne (Tableau I en Annexe). La matrice a été ensuite analysée par le logiciel informatique Macdendro II et Graph Mu 4.1 qui permet le regroupement des espèces suivant l'affinité des caractères. Les espèces étudiées sont uniquement celles figurant dans la FAN.

Les caractères constituant cette matrice ont été codifiés comme suit :

- Type biologique

- 1/ 1 : Pl. annuelle ou bisannuelle ; 0 : Pl. vivace

- Sexualité

- 2/ 1 : fl. toutes hermaphrodites ; 0 : existence de fl. unisexuées (pl. polygame)

- Appareil souterrain

- 3/ 1 : racine grêle ; 0 : racine épaisse
4/ 1 : rhizome présent ; 0 : rhizome absent

- Port

- 5/ 1 : pl. unicaule ou pluricaule ; 0 : pl. cespiteuse
6/ 1 : pl. visqueuse ; 0 : non visqueuse
7/ 1 : tige florifère avec rejets stériles ; 0 : sans rejets stériles

- Tige

- 8/ 1 : cylindrique ; 0 : tétragone ou subtétragone au moins à la base
9/ 1 : nœuds peu renflé ; 0 : nœud assez fortement renflé
10/ 1 : poilue ; 0 : glabre
11/ 1 : glanduleuse au moins partiellement ; 0 : absence de poils glanduleux
12/ 1 : entres nœuds visqueux partiellement ; 0 : non visqueux le long de la tige

- Feuille

- 13/ 1 : feuilles inférieures en rosette ; 0 : feuilles toutes caulinaires
14/ 1 : quelques unes subpétiolées ou pétiolées ; 0 : toutes sessiles
15/ 1 : feuilles inférieures spatulées, obovales ou oblongues ; 0 : toutes linéaires ou lancéolées
16/ 1 : poilues, ciliées sur les marges ; 0 : glabres à marges scabres ou ± ciliolées
17/ 1 : glanduleuses au moins partiellement ; 0 : absence de poils glanduleux
18/ 1 : trois nervures basales ; 0 : plus de trois nervures

- Feuille florale

- 19/ 1 : égales ou peu inégales ; 0 : nettement inégales
20/ 1 : plus longues que les pédoncules ; 0 : plus courtes
21/ 1 : poilues ; 0 : glabres
22/ 1 : présence de poils glanduleux ; 0 : absence de poils glanduleux
23/ 1 : marge simplement scarieuse ; 0 : marge ciliée

- Inflorescence

- 24/ 1 : dichase ; 0 : cyme unipare scorpioïde
25/ 1 : uni- ou pauciflore ; 0 : multiflore

- Pédicelle

- 26/ 1 : au moins les sup. plus courts que le calice ; 0 : tous plus longs
27/ 1 : poilu ; 0 : glabre
28/ 1 : poils glanduleux présents ; 0 : absence de poils glanduleux

- Calice

- 29/ 1 : renflé ou conique à la fructification ; 0 : tubuleux, oblong ou claviforme
30/ 1 : non contracté au sommet ; 0 : nettement contracté sous les dents
31/ 1 : nettement ombiliqué ; 0 : non ombiliqué
32/ 1 : dix nervures ; 0 : plus de dix nervures
33/ 1 : poilu ; 0 : glabre
34/ 1 : glanduleux ; 0 : non glanduleux
35/ 1 : membraneux ou ± coriace ; 0 : nettement coriace
36/ 1 : dents calicinales aiguës ou oblongues ; 0 : acuminées, mucronées ou apiculées
37/ 1 : dents égales ou légèrement inégales ; 0 : dents nettement inégales
38/ 1 : dents courtes (<3mm) ; 0 : dents longues (>3mm)
39/ 1 : dents à marges nettement glabres ; 0 : marges ciliolées

- **Corolle**

- 40/ 1 : corolle imbriquée; 0 : corolle tordue
 41/ 1 : limbe de couleur homogène; 0 : limbe de couleur hétérogène
 42/ 1 : limbe bifide; 0 : limbe entier ou simplement bilobé
 43/ 1 : squamules ligulaires géminées; 0 : squamules ligulaires uniques ou nulles
 44/ 1 : ligules cohérentes en tube; 0 : ligules non cohérentes
 45/ 1 : onglet auriculé; 0 : onglet non auriculé
 46/ 1 : onglet pubescent au moins partiellement; 0 : onglet totalement glabre

- **Androcée**

- 47/ 1 : cinq à dix étamines; 0 : dix étamines
 48/ 1 : filet poilu au moins à la base; 0 : filet glabre
 49/ 1 : anthères médifixes; 0 : anthères dorsifixes
 50/ 1 : anthères ovoïdes; 0 : anthères oblongues

- **Gynécée et gynophore**

- 51/ 1 : ovaire ovoïde ou oblong; 0 : ovaire cylindrique ou subcylindrique
 52/ 1 : ovaire coiffé d'un stylopode; 0 : stylopode non ou peu différencié
 53/ 1 : ovaire aussi long que le gynophore; 0 : ovaire plus long ou plus court
 54/ 1 : gynophore poilu; 0 : gynophore glabre
 55/ 1 : trois styles; 0 : plus de trois styles

- **Capsule**

- 56/ 1 : nettement exerte; 0 : incluse ou égalant ± le calice
 57/ 1 : capsule cloisonnée au plus à la base; 0 : capsule cloisonnée au ½ ou plus
 58/ 1 : 6 dents; 0 : 5-10 dents
 59/ 1 : capsule aussi longue que le gynophore; 0 : capsule plus longue ou plus courte
 60/ 1 : colonne placentaire dépassant la ½ de la capsule; 0 : colonne plus courte
 61/ 1 : funicule allongé; 0 : funicule court

- **Graine**

- 62/ 1 : noire ou noirâtre; 0 : brun-marron ou grise
 63/ 1 : réniforme ou arrondie- réniforme; 0 : subglobuleuse
 64/ 1 : faces concaves, convexes ou excavées; 0 : faces planes
 65/ 1 : ailée; 0 : non ailée
 66/ 1 : dos large; 0 : dos étroit ou très peu élargi
 67/ 1 : dos canaliculé; 0 : dos non canaliculé
 68/ 1 : réticulée ou striée radialement; 0 : verruqueuse, papilleuse ou même lisse

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats obtenus sont donnés sous forme d'un dendrogramme (Fig. 1) qui exprime les affinités entre les espèces étudiées sur la base des caractères morphologiques présentés ci-dessus. Sept groupes d'importance inégale peuvent être distingués. Il convient dès à présent de souligner le cas de *Silene vulgaris* qui se distingue par à sa

corolle imbriquée et ses fleurs unisexuées (plante polygame). Toutes les autres espèces montrent une corolle tordue et des fleurs hermaphrodites ; elles sont classées en plusieurs groupes et sous-groupes en fonction de certains autres caractères.

Groupe 1

- Corolle imbriquée, plante polygame.
- Une seule espèce : *Silene vulgaris*.

Ce groupe de la sect. *Inflatae* équivaut au sous-genre *Behen* dans la classification adoptée par Maire, est caractérisé par la corolle imbriquée et le calice renflé à 10 ou 20 nervures. Les apports informatiques vont donc dans le même sens. Nous précisons simplement que cette espèce se distingue aussi par les fleurs unisexuées et un calice ombiliqué, caractères non retenus par Maire pour caractériser le sous-genre.

A la différence de ce groupe, ceux suivants sont caractérisés tous par une corolle tordue et des fleurs toutes hermaphrodites.

Groupe 2

- Plus de 3 styles et 5 à 10 dents capsulaires.
- 2 espèces : *Silene coeli-rosa* et *Silene laeta*.

Ces deux espèces appartiennent à la section *Eudianthae* synonyme à la section *Pleio gynae* (subgen. *Eusilene*) dans le système de Maire. Dans le dendrogramme, ce groupe se détache trop tôt et il est caractérisé par des styles au nombre supérieur à 3 et un calice à 10 nervures. Toutes les autres espèces appartenant aux groupes suivants auront donc 3 styles et 6 dents capsulaires.

Groupe 3

Tige, feuilles, feuilles florales, pédoncules et calices glabres ; inflorescence multiflore ; dents calicinales à marges nettement glabres.

- 3 espèces : *Silene behen*, *Silene stricta* et *Silene muscipula*.

Ces espèces appartiennent à la section *Behenantha* caractérisée par des inflorescences en dichases plus ou moins composées. Les résultats du dendrogramme sont donc en conformité avec le traitement actuel du genre. Dans le système adopté par Maire, ce groupe correspond à la sous-section *Leicalycinae* caractérisée par le calice glabre. Selon cet auteur, les trois espèces font partie avec 26 autres de la section *Dichasiosilene* (subgen. *Eusilene*). Dans le dendrogramme, les nouveaux traitements tiennent compte en plus de l'état glabre de la tige, des feuilles et des feuilles florales et aussi de l'inflorescence multiflore et des dents calicinales à marges nettement glabres. De ce fait et grâce au poids de ces caractères, ce groupe est bien individualisé dans le dendrogramme.

Groupe 4

- Calice membraneux ou plus ou moins coriace à plus de 10 nervures.
- 2 espèces : *Silene conica* et *Silene conoidea*.

Ce groupe représente la section *Conoimorpha* équivalente au sous-genre *Conosilene* du système adopté par Maire. Le

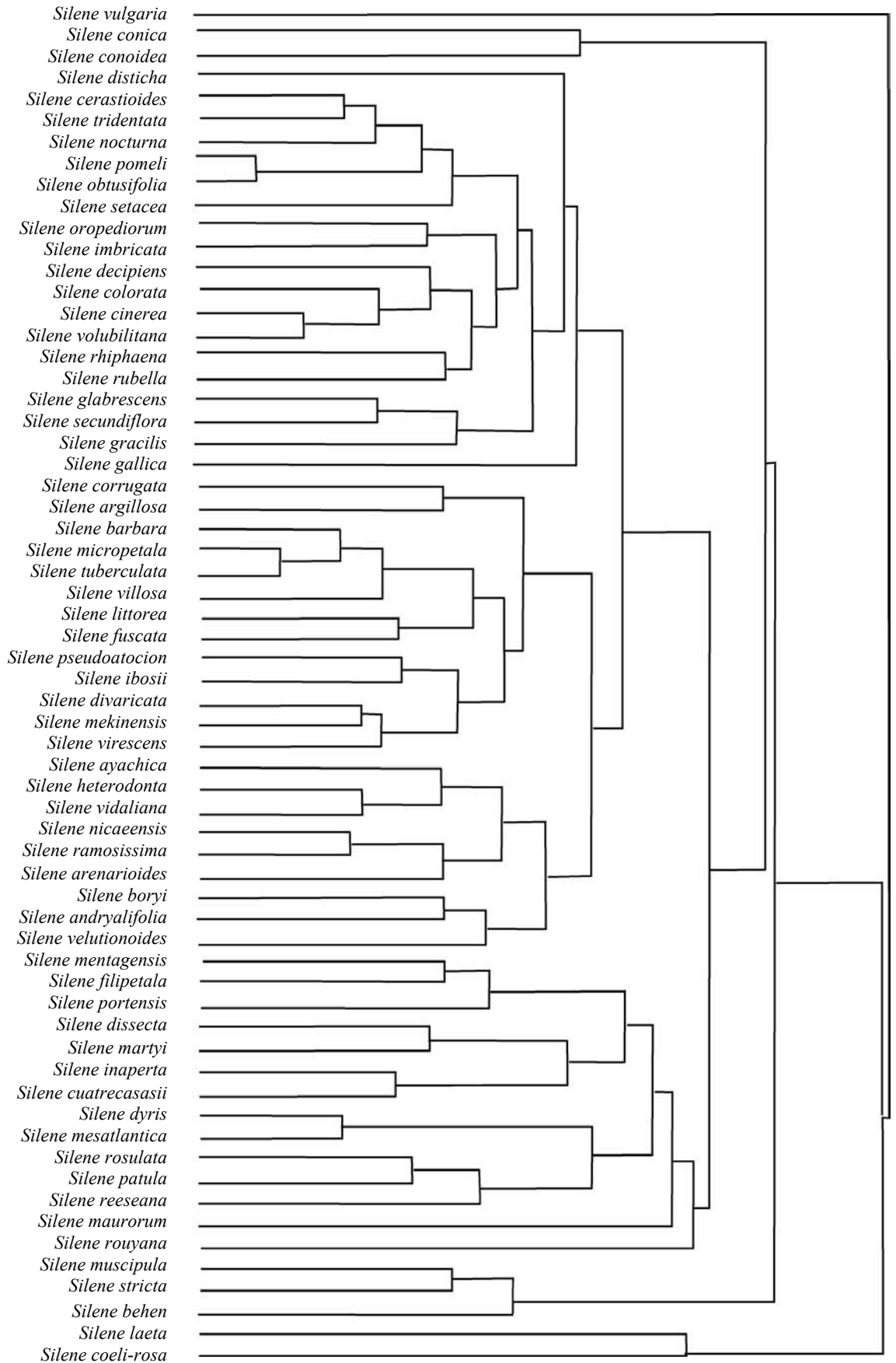


Figure 1. Dendrogramme montrant les affinités entre les espèces de *Silene* au Maroc.

cas de ce groupe (subgen. dans la FAN) est intéressant à comparer avec le groupe 2 ci-dessus : le premier se démarque tôt dans le dendrogramme mais ne correspond qu'à un rang de section alors que le second qui se détache après équivaut à un sous-genre. Maire a surestimé le poids du nombre de nervures (plus 10) par rapport aux caractères (3 styles et 6 dents capsulaires) communs avec le reste des sections.

Groupe 5

- Calice à 10 nervures ; tige, feuilles, feuilles florales, pédoncules et calices poilus ou non, mais non glanduleux dans toutes leurs parties.
- 14 espèces : de *Silene rouyana* à *Silene mentagensis* (voir figure 1)

Dans ce groupe, *Silene rouyana*, endémique algéro-marocaine, représentant la section *Botryosilene* s'isole en premier, suivie ensuite de *Silene maurorum*, endémique marocaine de la section *Suffruticosae*.

Le groupe réunit également les quatre espèces (*Silene portensis*, *S. inaperta*, *S. martyi* et *S. cuatrecasatii*) de la section *Rigidulae*.

Les autres espèces représentent en partie les sections *Siphonomorpha* (*Silene rosulata*, *S. patula* et *S. reeseana*), *Macranthae* (*Silene mesatlantica*, *S. dyris*, *S. dissecta*, *S. filipetala*), *Auriculatae* (*Silene mentagensis*).

Ce classement s'éloigne significativement du système adopté par Maire. Ce dernier ne reconnaît que 2 sections : *Botryosilene* avec 5 espèces vivaces et à inflorescences en grappes parfois capitées (de *Silene rouyana* à *Silene rosulata*) et *Dichasiosilene* avec 9 espèces à inflorescences en dichases plus ou moins composées (de *Silene mentagensis* à *Silene mesatlantica*)

Mais la description morphologique de ces espèces, montre que ces caractères ne sont pas totalement stables pour toutes les espèces. *Silene dyris* et *Silene mesatlantica* ont des fleurs solitaires et terminales, alors qu'elles sont classées dans une section à inflorescence en dichase. D'autre part, les 9 espèces de la section *Dichasiosilene* sont vivaces à l'exception de *Silene martyi*. Les caractères utilisés dans ce travail permettent de mieux rendre compte des affinités entre les espèces.

Groupe 6

- Calice à 10 nervures, feuilles florales glanduleuses.
- 22 espèces : de *Silene velutinoides* à *Silene corrugata*.

Ces espèces représentent en partie les sections *Atocion*, *Auriculatae*, *Nicaeensis*, *Scorpioidae* et *Siphonomorpha* ainsi que les sections *Erectorefractae*, *Fruticulosae*.

Dans le système de Maire, les espèces appartiennent aux 3 sections *Cininosilene* (7 espèces), *Dichasiosilene* (13), *Fruticulosae* (1 espèce) et *Botryosilene* (2 espèces), toutes caractérisées par des inflorescences respectivement en cyme unipare scorpioïde, en dichase plus ou moins composée ou en grappe simple ou composée. Il paraît que le caractère inflorescence retenu seul ne joue pas un rôle en l'affinité de ces espèces dans le dendrogramme aussi bien que les caractères calice à 10 nervures et les feuilles florales glanduleuses.

Deux sous-groupes peuvent être distingués :

Sous-groupe 1 :

- Inflorescence uni-pauciflore, pétale à limbe bifide et de couleur hétérogène.
- 9 espèces : de *Silene velutinoides* à *Silene ayachica*.

Ce sous-groupe réunit des espèces des 3 sections *Cininosilene*, *Dichasiosilene* et *Botryosilene*. *Silene ayachica* se détache seule des autres espèces du même groupe et de la même section par le fait surtout qu'elle est vivace. Elle est ainsi plus rapprochée de *Silene heterodonta* et *Silene vidualiana*. *Silene boryi*, de la section *Dichasiosilene*, est encore plus proche de *Silene velutinoides* et *Silene andryalifolia* de la section *Botryosilene*. Ces espèces possèdent particulièrement des tiges avec rejets stériles et des graines à dos larges.

Sous- groupe 2 :

- Plante annuelle à racine grêle, uni-pluricaule sans rejets stériles, graines noires.
- 13 espèces : de *Silene virescens* à *Silene corrugata*.

Nous remarquons que les deux sous-groupes ne sont pas séparés par le même caractère. Par exemple, le caractère plante annuelle ne peut pas être retenu seul puisque 3 espèces du sous-groupe précédent sont aussi annuelles (*Silene nicaeensis*, *Silene ramosissima* et *Silene arenarioides*) ; mais la combinaison avec le port (plante uni-pluricaule) et la graine noire détache nettement les 2 sous-groupes.

Groupe 7

- Calice à 10 nervures, feuilles florales non glanduleuses.
- 19 espèces : de *Silene gallica* à *Silene disticha*.

Ce groupe contient la totalité des représentant les sections *Silene*, *Dipterospermae* et *Lasiocalycinae* et en partie les espèces des sections *Atocion*, *Nicaeensis* et *Scorpioidae*.

Selon le système adopté par Maire, 15 espèces représentent la section *Cininosilene* et 4 la section *Dichasiosilene*. Selon les caractères que nous avons adopté, le caractère : feuilles florales non glanduleuses, regroupe ces espèces d'une part et les différencie du groupe précédent d'autre part. Au sein de ce groupe, *Silene volubilitana*, *Silene diversifolia*, *Silene rhiphaena* et *Silene cinerea* sont intimement liées à *Silene colorata* et *Silene apetala* par les nœuds peu renflés et les squamules ligulaires au nombre de deux alors qu'elles sont largement séparées dans la classification adoptée par Maire.

CONCLUSIONS

Les résultats obtenus dans le dendrogramme montrent d'importantes divergences avec la classification adoptée par Maire. En outre, certaines concordances sont évidentes chez de nombreuses sections, notamment les sections *Inflatae* (= sous-genre *Behen*) et le groupe 1, *Conoimorpha* (= sous-genre *Conosilene*) et le groupe 4 et enfin la section *Eudianthe* (= section *Pleiogynae*) et le groupe 2 et ce malgré la remarque évoquée ci-dessus concernant le degré de différenciation des groupes 2 et 4.

Au niveau des sections, il semble que le caractère "type inflorescence" n'a pas eu une grande influence dans la construction du dendrogramme. Ainsi, les espèces de la section *Silene* (= *Cincinnosilene*) sont partagées entre les groupes 6 et 7 selon le caractère feuilles florales glanduleuses ou non. Les espèces des sections *Scorpioideae*, *Nicaeensis*, *Macranthae*, *Auriculatae*, *Atocion* et *Siphonomorpha*. Ces espèces sont partagées entre les groupes 3, 5, 6 et 7 selon un caractère général qui est la pilosité. Les plantes du groupe 3 sont glabres au niveau des tiges, des feuilles, des feuilles florales, du pédoncule et du calice. Ces organes peuvent être poilus mais jamais glanduleux dans le groupe 5. Enfin l'indument glanduleux ou non différencie nettement les groupes 6 et 7.

Toutes ces discussions montrent que la classification du genre *Silene* peut être envisagée d'une manière autre que celle adoptée par Maire. Nos résultats concordent mieux avec le système adopté par les traitements actuels. Ils montrent aussi que les caractères morphologiques seuls sont insuffisants pour bâtir un schéma consensuel, tellement l'appréciation de leur poids est variable suivant les auteurs. Nous pensons donc qu'il est prématuré de proposer une nouvelle classification avant que l'on ait cumulé d'autres types de données notamment caryologiques et palynologiques et si possible moléculaires, à une échelle géographique convenable. En attendant, les résultats de la présente étude seront exploités pour l'élaboration d'une clé d'identification des espèces du genre *Silene* au Maroc.

Références

- Chowdhuri P.K. 1975. Studies in the genus *Silene*. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, 22, 3, 221-178.
- Emberger L. & Maire R. 1941. *Catalogue des plantes du Maroc*. Vol. 4 : supplément aux volumes 1, 2 et 3. Minerva, Paris.
- Fennane M., Ibn-Tattou M., Mathez J., Ouyahya A. & El Oualidi J. 1999. Flore Pratique du Maroc, vol. 1. *Trav. Inst. Sci.*, Rabat, série Botanique, 36.
- Jahandiez E. & Maire R. 1932. *Catalogue des plantes du Maroc*. Vol. 2. Minerva, Lechevalier, Alger.
- Leon Dufour J.M. 1860. Diagnoses et observations critiques sur quelques plantes d'Espagne mal connues ou nouvelles. *Bull. Bot. France*, 7, 240-247.
- Link H.F. 1807. Felicis Avellar Broteri Flora lusitanica. Tom. 2dus. Olisipone. 1804. *Neues Jour. Bot.*, 2, 1, 93-103.
- Maire R. 1963. *Flore de l'Afrique du Nord*. Vol. 10. Edit. Lechevalier, Paris.
- Rohrbach P. 1867. Conspectus systematicus specierum generis *Silene*. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, Ser. 5, 8, 6, 367-382.
- Rohrbach P. 1868. *Monographie der Gattung Silene*. Wilhelm Engelmann, Leipzig, 249 pp.
- Talavera S. & Garmendia F.M. 1989. Sinopsis del genero *Silene* L. (Caryophyllaceae) en la Peninsula Iberica y Baleares. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45, 2, 407-460.
- Williams F.N. 1896. Arevision of the genus *Silene*. *J. Linn. Soc. London, Bot.*, 32, 1-196.

Manuscrit déposé le 16 janvier 2003

Tableau I :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34					
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0					
2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1					
3	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1					
4	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0					
5	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0					
6	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0				
7	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0			
8	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0			
9	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0			
10	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0			
11	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1			
12	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1			
13	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1			
14	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0			
15	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
16	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
17	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	
18	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	
19	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
20	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
21	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	
23	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	
24	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
25	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	
26	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
27	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
28	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
29	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
30	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
31	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
32	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	
35	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	
36	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	
37	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
38	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
39	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	
40	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
41	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
42	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
43	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
44	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
45	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	
46	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
47	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
48	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
49	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	
50	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
51	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1								

Tableau I (suite)

	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68		
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0		
2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0		
3	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0		
4	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
5	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0		
6	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1		
7	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0		
8	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
9	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
10	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
11	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
12	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
13	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
15	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1		
16	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1		
17	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	
18	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	
19	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
20	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	
21	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	
22	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
23	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	
24	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
25	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
26	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	
27	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	
28	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	
29	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
30	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	
31	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	
32	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	
33	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	
34	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	
35	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	
36	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	
37	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	
38	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	
39	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	
40	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	
41	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	
42	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	
43	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
44	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
45	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
46	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
47	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	
48	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
49	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
50	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
51	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	
52	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	
53	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
54	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	
55	1	1	0	0	1	0	1	0	0																											