

## LA SPECIATION INTERPRETEE PAR LA CYTOTAXONOMIE.

Juliette CONTANDRIOPOULOS,  
Maître de Recherche au C.N.R.S.  
Université de Provence,  
Laboratoire de Cytotaxonomie Végétale  
Place Victor Hugo,  
13331 MARSEILLE CEDEX 3.

Le mode de formation d'une espèce est un phénomène extrêmement complexe, tributaire d'actions conjuguées de facteurs externes (historiques, géologiques et géographiques engendrant souvent l'isolement, écologiques, climatiques, etc...) et internes (restructurations chromosomiques, recombinaisons génétiques) qui ont une action directe sur la morphologie (macro et micromorphologie) et sur la biologie de l'espèce.

MANGENOT (1972) insiste tout particulièrement sur l'importance de l'isolement comme facteur de spéciation : "l'isolement a pour conséquence inexorable une diminution de la variabilité et l'apparition d'un biotype nouveau, plus ou moins spécialisé, dont l'évolution, par suite de mutations et des hybridations, diffèrera notablement du syngaméon initial".

Au point de vue caryologique et génétique, la spéciation est donc accompagnée de restructurations chromosomiques et de recombinaisons génétiques.

Elle peut présenter :

I.- Un changement du nombre de génomes de la garniture chromosomique par polyploïdie (auto et allopolyploïdie). La polyploïdie est une spéciation brutale qui peut être produite par le jeu de gamètes non réduits et réduits. Il convient cependant de distinguer les autopolyploïdes des allopolyploïdes.

I.1.- Dans le premier cas, nous renvoyons le lecteur aux travaux très intéressants de KUPFER (1974) sur les liens de parenté entre les flores alpiennes et pyrénéennes. Cet auteur montre que les races chromosomiques de *Koeleria vallesiana*, de *Festuca paniculata* ou encore de *Silene boryi* étaient toutes des autopolyploïdes. Leur méiose offrait un nombre plus ou moins élevé de multivalents.

I.2.- Dans le deuxième cas, la genèse de la formation d'une espèce allopolyploïde est plus complexe et peut prendre des voies différentes :

I.2.1.- Par l'étude de caractères macro et micromorphologiques, caryologiques, cytogénétiques et biochimiques, COUDERC-LEVAILLANT (1971, 1972) a pu mettre en évidence que *Crupina intermedia* Briq. et Cavill. ( $2n = 4X = 58$ ) était un amphiploïde résultant du croisement de *C. vulgaris* Pers. ( $2n = 2X = 30$ ) et de *C. crupinastrum* Vis. ( $2n = 2X = 28$ ). L'auteur a pu réaliser expérimentalement l'hybride F1 ( $2n = 29$ ). Dans sa descendance, dès la génération F2, des tétraploïdes sont apparus qui ressemblaient fort aux *C. intermedia* naturels. L'hybride F1 montrait une garniture chromosomique identique à celle de l'un des génomes du tétraploïde. Le doublement du nombre chromosomique s'est donc réalisé dès la F2.

I.2.2.- Dans des travaux très célèbres sur la synthèse du *Galeopsis tetrahit* L. ( $2n = 32$ ) MUNTZING (1930) a démontré que cette labiée très commune était d'origine hybridogène issue du croisement de *G. pubescens* Besser et de *G. speciosa* Miller, toutes deux à  $2n = 16$ . Mais là, le processus de formation est un peu différent. En croisant expérimentalement ces deux espèces, MUNTZING a obtenu une descendance peu fertile parmi laquelle une forme triploïde à  $2n = 24$  issue de la fusion d'un gamète non réduit avec un gamète réduit. En croisant le triploïde avec *G. pubescens*, l'auteur a obtenu une descendance tétraploïde à  $2n = 32$  en tous points semblable au *G. tetrahit* naturel, fertile et se croisant normalement avec lui.

II.- La polyploïdie est parfois accompagnée d'aneuploïdie dont l'importance dans l'évolution des végétaux est très grande "puisque'elle permet de réaliser la stabilisation adaptative des polyploïdes plus rapidement que ne le fait la diploïdisation" (GORENFLOT et RAICU, 1980).

Dans le complexe d'annuelles se rapportant à *Scabiosa stellata* L. VERLAQUE (1982) a étudié les trois taxons localisés dans le bassin méditerranéen occidental, à savoir *Scabiosa stellata* L. ssp. *stellata* (Espagne, Portugal)  $2n = 28$ ; *S. stellata* ssp. *simplex* (Desf.) Coutinho (depuis la Ligurie jusqu'au Portugal, Afrique du Nord et Sardaigne)  $2n = 27, 28, 30$  (VERLAQUE) et  $2n = 26$  (KADCHIZE, 1929) : *Scabiosa monspeliensis* Jacq. (Bassin méditerranéen occidental  $2n = 18$ ).

Les plantes à  $2n = 26, 27, 28, 30$  sont donc des triploïdes hyper ou hypotriploïde. L'examen du triploïde à  $2n = 27$  montre qu'il ne s'agit pas d'un autopolyploïde mais plutôt d'un allopolyploïde segmentaire entre deux taxons très proches. Quels sont les parents de ce triploïde ? Ce ne peut être *S. monspeliensis* dont les chromosomes présentent des formes bien différentes de celles de *S. stellata*. Il semblerait plutôt que les parents appartiendraient à deux écotypes différents d'une même espèce biologique et vraisemblablement de *S. stellata*.

bien qu'aucun diploïde n'ait été décelé. Par contre De POUCCQUES (1949) a déterminé chez *S. stellata* un nombre chromosomique de  $2n = 36$  sans indiquer à quelle sous espèce appartenait sa plante.

L'hypertriploïde à  $2n = 28$  s'est donc stabilisé et est parfaitement fertile.

III.- Un changement du nombre chromosomique de base : dysploïdie :

Dans leur phase initiale, les races dysploïdes apparaissent dans certains complexes là où les échanges de gènes sont les plus grands : citons l'exemple de *Carduus defloratus* étudié par GREMAUD (1981) ou encore celui d'*Asyneuma virgatum* (Campanulaceae) CONTANDRIOPOULOS (1980). En limite d'aire, le dysploïde se fixe et se stabilise avec un nombre de base différent de celui de l'espèce qui lui a donné naissance à la suite de restructurations chromosomiques et de recombinaisons génétiques.

IV.- Des phénomènes caryologiques et génétiques sans variation de nombres chromosomiques. On dit alors que la spéciation est graduelle, progressive. Elle peut être engendrée par deux phénomènes principaux : "la dérive génique" et "la radiation adaptative". Ces deux phénomènes sont étroitement associés consécutifs ou simultanés. Ils dépendent principalement du rôle joué par l'isolement sur la sélection de certains gènes dans de petites populations (SNOGERUP, 1967) et de l'adaptation à des conditions de milieux particuliers (DUVIGNAUD et LEFEBVRE, 1974, CARDONA et CONTANDRIOPOULOS, 1977).

MANGENOT (1972) écrivait à propos de la spéciation : "le capital génique constitué par l'ensemble des allèles présents dans une population d'individus interféconds est infiniment plus riche que celui de chacun des individus composant cette population. Un groupe d'individus isolés ne peut échanger que les allèles peu nombreux dont il dispose collectivement, échange d'autant plus limité que la population est plus petite". Plus loin l'auteur écrit encore : "la prise de possession d'une niche écologique libre par une population partielle dont le génotype ne contient qu'une fraction de l'assortiment d'allèles dont l'espèce dispose, est une révolution génétique : non seulement de nombreux allèles seront exclus mais encore l'ensemble du génotype se trouve bouleversé. La défection de certains d'entre eux suffit à déterminer des effets tout à fait nouveaux et à orienter l'évolution ultérieure dans des voies originales. Si, en outre, les conditions écologiques ne sont plus exactement les mêmes, leur influence sélective va changer. L'isolement est ainsi un facteur fondamental de la spéciation".

"La spéciation est liée à deux types de processus biologiques

les uns contrôlent la diversification des populations et les autres mettent en place des barrières génétiques d'isolement" (BIDAULT, 1971).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIDAULT, M. 1971. Variation et spéciation chez les végétaux supérieurs. Notions fondamentales de systématique. Doin Ed. Paris.
- CARDONA, A. et CONTANDRIOPOULOS, J. 1977. L'endémisme dans les flores insulaires méditerranéenne. *Mediterranea*, 2, 49-77.
- CONTANDRIOPOULOS, J. 1980. Contribution à l'étude cytotaxonomique des Campanulaceae d'Iran. *Rev. Biol. Ecol. Médit.* 7(1), 27-36.
- CONTANDRIOPOULOS, J. 1982. Remarques sur la spéciation. *Botanica chronica*, Patras, (à l'impression).
- DUVIGNAUD, D. et LEFEBVRE, C. 1974. Populations d'*Armeria alliacea* (Cav.) Hoffm. et Link. sur sols métallifères. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belge* 107, 157-179.
- GORENFLOT, R. et RAIKU, P. 1980. Cytogénétique et évolution. Masson Ed. Paris.
- GREMAUD, M. 1981. Recherches de Taxonomie expérimentale sur le *Carduus defloratus* L. s. l. Compositae. *Rev. Cytol. Biol. Vég. Bot.* 4 : 1-75, 207-268, 341-386.
- KADCHIZE, N. 1929. Karyologische studien über die Familie der Dipsacaceae. *Planta*. 7, 582-502.
- KÜPFER, P. 1974. Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera*, 23, 322 p.
- MANGENOT, G. 1972. L'endémisme. Conférence donnée à l'Université de Bretagne Occidentale. Brest. 22.3.72.
- MUNTZING, A. 1930. Outline to a genetic monograph of *Galeopsis*. *Hereditas*, 13, 185-341.
- POUCQUES (De), M.L. 1949. Recherches caryologiques sur les Rubiales. *Rev. Gén. Bot.* 56, 5-27. 74-138, 172-188.
- SNOGERUP, S. 1967. Studies in the Aegean Flora. VIII. *Erysimum* sect. *Cheiranthus* *Opera botanica*. 13 : 1-70 ; 14 : 1-85.
- VERLAQUE, R. 1982. Etude de deux complexes d'annuelles : *Scabiosa palaestina* L. (s. l.) et *S. stellata* L. (s. l.) section *Trochocephalus* Mertens & Koch. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 129 (sous presse).