

Contribution à l'étude cytologique du genre *Dactylorchis* (Klinge) Vermeulen

Autor(en): **Vaucher, Claude**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **89 (1966)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88959>

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.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE CYTOLOGIQUE
DU GENRE *DACTYLORCHIS*
(KLINGE) VERMEULEN

par

CLAUDE VAUCHER

AVEC 2 PLANCHES ET 1 CARTE

INTRODUCTION

La systématique des Orchidacées européennes est loin d'être définitivement établie ; la cause principale réside dans le fait que ces plantes montrent une très grande variabilité et qu'il est difficile de trouver des caractères morphologiques constants permettant de les séparer. L'étude du genre *Orchis* sensu lato, de loin le mieux représenté en espèces, a été posée sur de nouvelles bases par l'étude de VERMEULEN (1947). Cet auteur divise le genre *Orchis* L. et reconnaît les genres *Orchis* (L.) Vermln. et *Dactylorchis* (Klinge) Vermln. ; cette division se justifie pleinement car elle allie des critères morphologiques (forme des tubercules, disposition des feuilles autour de l'épi jeune, structure des bractées) et cytologiques : chez *Orchis* (L.) Vermln., les nombres chromosomiques sûrs sont $n = 16, 18$ et 21 , sans qu'il y ait de tendance à la polyploïdie. Au contraire, *Dactylorchis* (Klinge) Vermln. présente une tendance marquée à la polyploïdie, les nombres chromosomiques allant de $n = 20$ à $n = 60$.

Notre enquête bibliographique nous a permis de réunir un grand nombre de données cytologiques sur les espèces que nous avons étudiées. La Suisse cependant a été quelque peu délaissée, puisque seul le travail de HEUSSER (1938) porte sur les taxa de notre pays. Il nous semble donc utile de publier ici les résultats de nos recherches. Le tableau I résume les données que nous avons pu réunir dans la bibliographie.

Nous ferons remarquer que deux erreurs se sont glissées dans les publications de DELAY (1950) et de KLIPHUIS (1962) : la première cite $2n = 20$ pour *Dactylorchis incarnata* selon HAGERUP (1938). Après vérification dans la publication originale, nous avons remarqué que ce

nombre était erroné, HAGERUP (*op. cit.*) indiquant $2n = 40$. Le deuxième écrit que VERMEULEN (*op. cit.*) a publié $2n = 80$ pour la même espèce, ce qui est manifestement faux, le nombre chromosomique correct étant $2n = 40$.

TABLEAU I

Auteurs	<i>Dactyl. maculata</i> s. lat.		<i>Dactyl. latifolia</i>		<i>Dactyl. incarnata</i>	
	<i>n</i>	<i>2n</i>	<i>n</i>	<i>2n</i>	<i>n</i>	<i>2n</i>
HAGERUP (1938)	20	—	40	—	20	—
HEUSSER (1938)	—	40	—	80	—	40
HEUSSER (1938)	40	80				
VERMEULEN (1938)	—	60	—	80		
RICHARDSON (1939)	—	80				
BARBER (1942)	20	—				
BARBER (1942)	40	80				
HAGERUP (1947)	—	80				
VERMEULEN (1947)	40	80	40	80	20	40
HESLOP-HARRISON (1948, 1951)	—	80				
LÖVE (1951)	—	80				
LÖVE & LÖVE (1956)	—	80				
HOLMAN & KAAD (1956)	—	80			—	40
SKALINSKA (1957)	—	40	—	80		
KLIPHUIS (1962)	—	80	40	80	20	40
KLIPHUIS (1962)	—	100				
KLIPHUIS (1962)	—	120				

Matériel et méthodes

Le présent travail a pour objet les espèces suivantes : *Dactylorchis incarnata* (L.) Vermln., *D. maculata* (L.) Vermln. sens. lat. et *D. latifolia* (L.) Soó. Ces Orchidées ont été récoltées dans le Jura central et au bord des lacs de Neuchâtel et de Biemme. Il était en effet intéressant de comparer les plantes provenant des hauts-marais tourbeux avec celles des bas-marais à pH élevé et de voir si les préférences écologiques correspondaient à des différences d'ordre caryologique.

Nous avons utilisé uniquement la technique des « squashes » au carmin acétique après fixation au Carnoy modifié. Cette méthode s'est révélée excellente, autant pour l'observation des divisions méiotiques dans les jeunes pollinies que pour celle des mitoses dans les ovaires. La fixation a été réalisée le plus souvent sur le terrain ainsi que sur des exemplaires transplantés au Jardin botanique de l'Université.

Observations personnelles

Les résultats cytologiques de notre étude sont exposés dans le tableau II, complété par la Carte de distribution.

TABLEAU II

Localités	<i>Dactyl. incarnata</i>		<i>Dactyl. maculata</i> s. lat.		<i>Dactyl. latifolia</i>	
	<i>n</i>	<i>2 n</i>	<i>n</i>	<i>2 n</i>	<i>n</i>	<i>2 n</i>
Cudrefin (VD)	—	40	20	40		
Fenil (BE)			20	40		
Meienried (BE)	—	40				
Chambrelieu (NE)			40	env. 80		
Bois-des-Lattes (NE)			40	env. 80		
Orvin (BE)			—	env. 80	—	env. 80
Valbert (BE)			—	env. 80		
Mét. Gléresse (BE)			—	env. 80		
Les Pontins (BE)			40	env. 80		
Plain-de-Saigne (BE)	—	40	—	env. 80	—	env. 80
Les Embreux (BE)			—	80	—	env. 80
Prédame (BE)			—	env. 80	—	env. 80
Gros-Moncenev (BE)			40	—		
Cerneux-Veusil (BE)						80
Etang Gruère (BE)			—	env. 80		
Courtelay (BE)			40	80		
Cortébert (BE)			—	80		
Cornol (BE)			40	80		
Creux-du-Van (NE)			—	60±1		

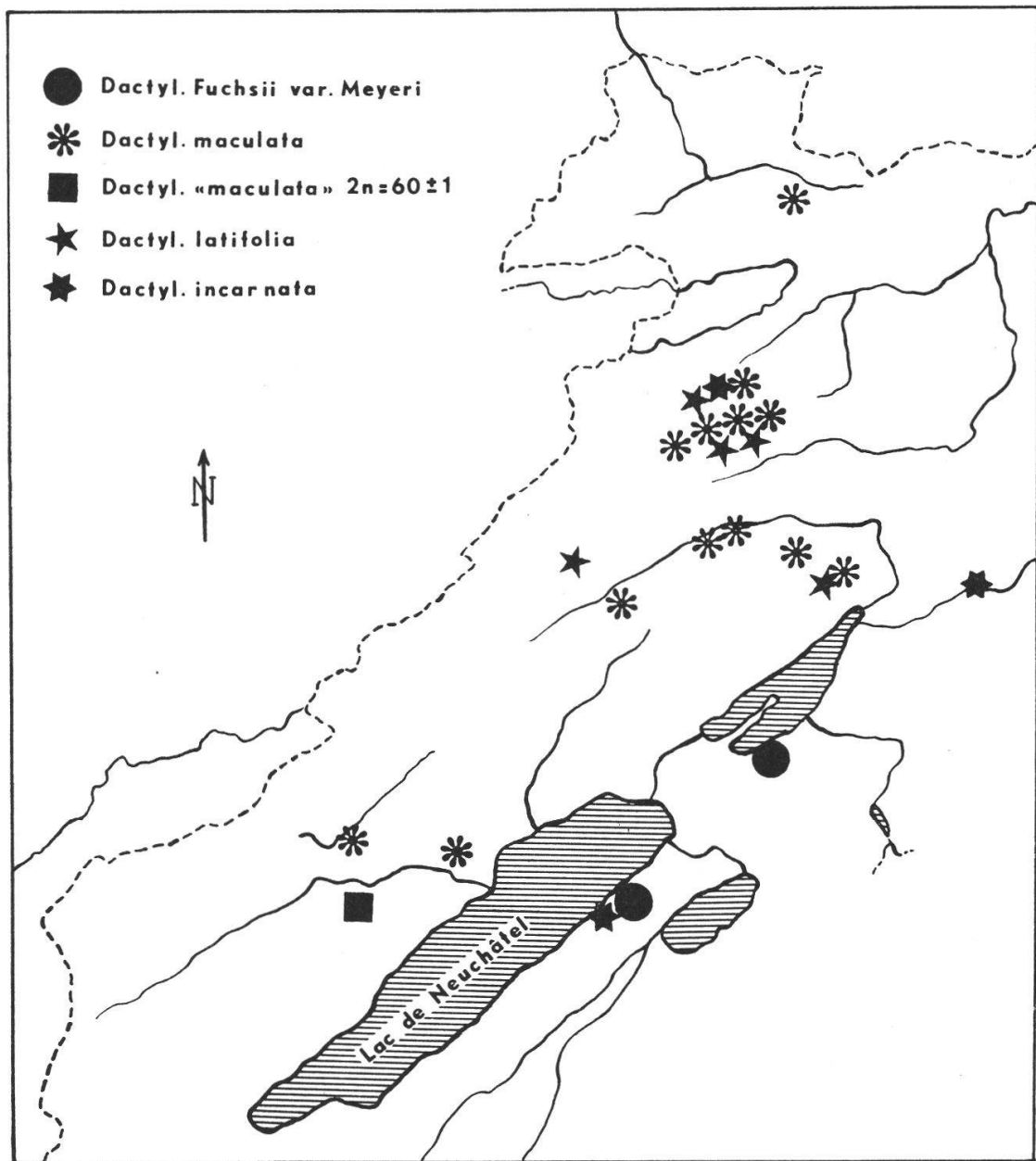
Pour *Dactylorchis incarnata*, nos comptages n'apportent rien de nouveau, puisque seuls les nombres $2n = 40$ et $n = 20$ ont été décelés.

Il en va de même pour *Dactylorchis latifolia*; c'est une espèce tétraploïde (si on admet avec VERMEULEN que le nombre de base est $x = 20$) qui ne semble pas présenter de variations dans sa garniture chromosomique.

Par contre, chez *Dactylorchis maculata* (L.) Vermln., les résultats sont plus intéressants.

Avant de poursuivre notre exposé, il nous paraît utile de discuter les observations de HEUSSER (*op. cit.*). Cet auteur publie pour *Orchis maculata* L. $2n = 40$ et $2n = 80$, le second nombre chromosomique étant de loin le plus fréquent. La forme diploïde à $2n = 40$ correspond d'après lui à *Orchis maculata* var. *Meyeri* Rchb. récolté à Schuls (GR). Or VERMEULEN (*op. cit.*) considère *Dactylorchis maculata* s. str. comme un taxon toujours tétraploïde; il en sépare donc la variété *Meyeri* et la rattache à *Dactylorchis Fuchsii* (Druce) Vermln., espèce caractérisée par son nombre chromosomique diploïde de $2n = 40$. *Orchis maculata* var. *Meyeri* Rchb. devient donc *Dactylorchis Fuchsii* var. *Meyeri* (Rchb.) Vermln.

L'étude cytologique de notre matériel a permis de mettre en évidence trois nombres chromosomiques dans ce groupe. Tout d'abord, la seule plante provenant du cirque du Creux-du-Van que nous ayons pu examiner s'est révélée triploïde avec $2n = 60 \pm 1$. Comme nous n'avons



pas pu trouver de plaque équatoriale absolument nette, notre comptage est approximatif mais la marge d'erreur ne dépasse pas une unité. Il est évidemment regrettable qu'un seul individu ait pu être fixé car nous ne pouvons dire présentement s'il s'agit d'une population triploïde ou d'une plante isolée (cytotype).

Dactylororchis maculata s. str., tétraploïde, a été trouvé en de nombreuses localités du Jura, notamment dans les tourbières, où cette espèce figure fréquemment dans les relevés de diverses associations des hauts-marais jurassiens.

Enfin, nous avons découvert un taxon diploïde à $2n = 40$ au bord des lacs de Neuchâtel (Cudrefin) et de Bienne (Fenil). Ces plantes qui possèdent le nombre chromosomique de *Dactylororchis Fuchsii* s'éloignent

toutefois par leur morphologie de la description que VERMEULEN (*op. cit.*) a donnée de cette espèce, ce que nous schématisons dans le tableau III.

TABLEAU III

Caractère	VERMEULEN (1947) <i>Dactyl. Fuchsii</i>	Observations personnelles <i>Dactyl. Fuchsii</i> var. <i>Meyeri</i>
Taille de la plante	15-70 cm	37,5-96 cm
Longueur de la plus grande feuille	20 cm	30 cm
Longueur de l'épi (maximum)	10 cm	18 cm
Longueur relative des bractées	égalant les fleurs ou un peu plus courtes	égalant les fleurs, souvent plus longues
Coloration des fleurs	lilas pâle à blanc	rose violacé (env. N° 648 de SÉGUY, 1936)
Eperon	conique	cylindrique
Longueur relative de l'éperon	env. 2/3 ovaire	égalant env. l'ovaire
Gynostème	blanc	nettement rose
Anthère	blanche	nettement rose
Pollinies	jaunes	vertes

CLAPHAM et *al.* (1952) donnent aussi une description de *Dactylorchis Fuchsii*, qui se rapproche beaucoup de celle de VERMEULEN (*op. cit.*) bien que plus sommaire ; elle ne correspond donc guère mieux à notre matériel.

Quant aux descriptions de *Orchis maculata* var. *Meyeri* Rchb. = *Dactylorchis Fuchsii* var. *Meyeri* (Rchb.) Vermln., elles se ressemblent beaucoup et sont assez vagues. HEGI (1909, 1939), OBERDORFER (1949, 1962), SCHINZ & KELLER (1914), SCHULZE (1894) parlent tous d'une plante de grande taille, à grandes feuilles inférieures obtuses, à épi lâche et allongé ; elle est, selon ces auteurs, disséminée dans le nord et le nord-ouest de l'Allemagne. En Suisse, elle est indiquée au Tessin, aux Grisons et aux environs de Genève.

Nous pouvions donc douter de l'exactitude de notre détermination. Nous avons alors comparé nos échantillons avec un exsiccatum de la variété *Meyeri* obligeamment prêté par l'Institut de Botanique systématique de l'Université de Zurich (plante récoltée à Riva San Vitale, Tessin, le 6 juillet 1917 par M. Jaquet). Pour autant qu'on puisse comparer (surtout chez les Orchidées) des plantes vivantes à un exsiccatum, nous avons constaté l'identité de notre matériel avec la plante tessinoise ; mais nous devons convenir que sans la connaissance du nombre chromosomique, nous n'aurions peut-être pas osé l'affirmer.

D'autre part, nous pensons qu'il est utile de souligner la grande ressemblance morphologique existant entre *Dactylorchis Fuchsii* var. *Meyeri* et *D. maculata*, à tel point qu'il n'est pas toujours possible de séparer les deux taxa par leur morphologie. Dans le tableau IV, nous indiquons les caractéristiques d'individus extrêmement représentatifs des deux formes, ce que nous n'avons rencontré que rarement dans la nature.

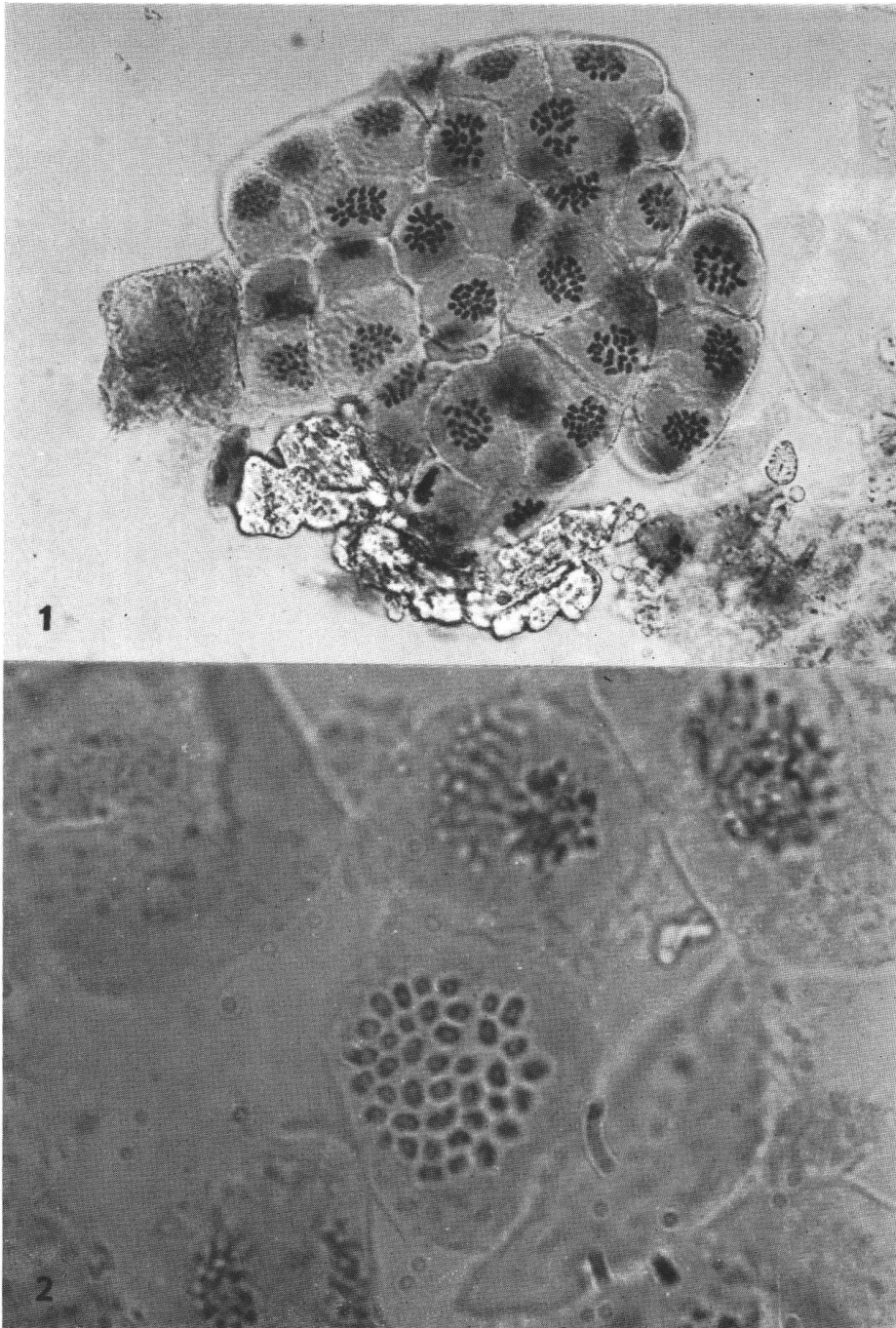
TABLEAU IV

Caractère	<i>Dactyl. maculata</i>	<i>Dactyl. Fuchsii</i> var. <i>Meyeri</i>
Forme des feuilles inférieures	étroites, sub-aiguës au sommet	larges et obtuses au sommet
Forme de l'épi	plutôt conique	plutôt cylindrique
Densité de l'épi	plutôt dense (jusqu'à 7,7 fl./cm)	plutôt lâche (jusqu'à 4,2 fl./cm)
Forme du labelle	trilobé, lobe médian égalant env. les lobes latéraux, plus étroit que ceux-ci	trilobé, lobe médian plus long que les latéraux, env. de la même largeur que ceux-ci
Ornementation du labelle	couleur de fond : blanc à rose violacé ; lignes violettes généralement bien marquées, à bords nettement tranchés	couleur de fond : rose violacé ; lignes violettes généralement floues et mal définies

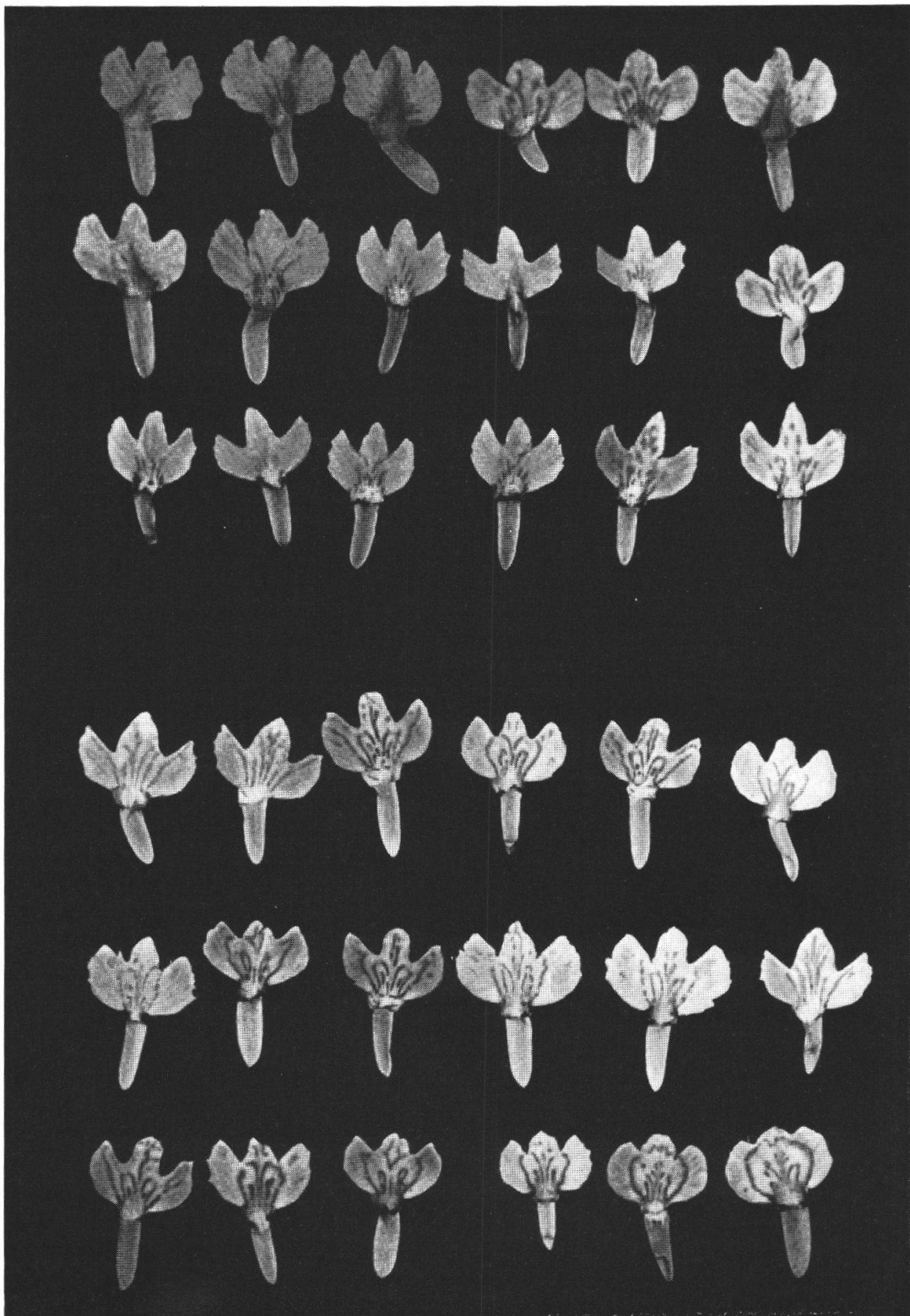
Les caractères suivants sont pratiquement identiques et ne peuvent pas être utilisés pour la discrimination : taille, forme et couleur du gynostème, de l'anthere, des pollinies, des auricules, du stigmate, du rostellum, des caudicules et des rétinacles ; disposition, nombre et couleur des taches sur les feuilles, disposition des feuilles le long de la tige, couleur de celle-ci, forme et grandeur relative des bractées, de l'éperon et de l'ovaire, les tubercules.

Enfin, nous avons fait une série de mesures de cellules stomatiques en espérant pouvoir distinguer de cette façon le taxon tétraploïde du taxon diploïde. Mais les courbes obtenues se recourent largement de sorte que ce critère nous a paru inutilisable¹.

¹ On ne peut non plus séparer les deux races en se servant de la comparaison des volumes nucléaires comme l'a montré récemment Tritz (1965).



1. *Dactylorchis Fuchsii* var. *Meyeri*, $n = 20$.
2. *Dactylorchis maculata*, $n = 40$.



En haut : 18 fleurs de *Dactylorchis maculata*.

En bas : 18 fleurs de *Dactylorchis Fuchsii* var. *Meyeri*.

Toutes les fleurs ont été prélevées sur des exemplaires étudiés cytologiquement.

Le meilleur moyen de distinguer les deux taxa est en définitive leurs préférences écologiques. Nous avons trouvé *Dactylorchis Fuchsii* var. *Meyeri* uniquement dans les bas-marais situés au bord des lacs de Neuchâtel et de Bienne, dans l'*Alneto glutinoso-incanae* — bien que BERSET (1950) ne mentionne pas cette Orchidée dans ses relevés portant sur l'ensemble de la rive sud-ouest du lac de Neuchâtel — et dans les groupements à caractère xérophile avec *Pinus sylvestris* et *Juniperus communis*.

Les autres Orchidées compagnes sont *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis atropurpurea*, *Ophrys muscifera*, *Listera ovata* et *Orchis militaris*. L'habitat de cette espèce est donc un peu différent de celui de *Dactylorchis incarnata*, occupant le *Schoenetum nigricantis*, ce dernier contenant des lambeaux de *Mariscetum serrati* et de *Caricetum elatae*. *Dactylorchis incarnata* est accompagné de *Orchis palustris*, *Epipactis palustris* et *Spiranthes aestivalis*.

Au contraire, *Dactylorchis maculata* tolère des terrains très acides puisque nous l'avons récolté notamment au Bois-des-Lattes (NE), dans le *Sphagno-mugetum* et dans les endroits plus humides, en bordure du *Scheuchzerietum*. MATTHEY (1964) l'a également trouvé dans le *Sphagno-mugetum* ainsi que dans le *Sphagnetum medii*, donc dans des terrains très acides où il a mesuré des pH de 4,5. Mais ce taxon n'est pas exclusivement acidophile car il occupe par exemple les pâturages jurassiens où le terrain n'est pas aussi acide que dans les tourbières. On peut en conclure qu'il est beaucoup moins exigeant que le précédent au point de vue écologique.

Nos observations sur l'écologie sont en accord avec les données de la bibliographie, principalement celles de VERMEULEN (*op. cit.*), CLAPHAM et al. (*op. cit.*), HESLOP-HARRISON (1952 et 1954), KLIPHUIS (*op. cit.*), McCLINTOCK et al. (1964), ENGEL (1960). Tous signalent le taxon diploïde dans des sols à pH élevé et le tétraploïde dans les terrains acides.

Au point de vue pratique, nous devons faire remarquer que la séparation des deux taxa n'est guère possible sur du matériel d'herbier vu les grandes similitudes morphologiques. Aussi nous ne pouvons pas suivre BORSOS (1960) lorsqu'elle détermine *Dactylorchis Fuchsii* d'après la forme du labelle d'exsiccata et publie que c'est le taxon dominant en Europe occidentale. Une telle affirmation est contraire aux observations de HEUSSER (*op. cit.*), de ENGEL (1960) et aux nôtres. En fait, la distribution européenne de *D. Fuchsii* est très mal connue, McCLINTOCK et al. (*op. cit.*) indiquant d'ailleurs qu'il n'est ordinairement pas séparé de *D. maculata*. Sa distribution, comme sa position systématique définitive ne pourront être établies qu'après une étude cytogéographique embrassant l'ensemble du territoire. Nos remarques rejoignent celles de KLIPHUIS (*op. cit.*) et de ENGEL (*op. cit.*), frappés eux aussi par la très grande ressemblance morphologique des deux taxa.

La question de savoir si la variété *Meyeri* du *Dactylorchis maculata* doit être rattachée à *D. maculata* dont elle est proche par la morphologie ou à *D. Fuchsii* dont elle possède le nombre chromosomique reste ouverte.

Quoi qu'il en soit, nos recherches montrent que l'aire en Suisse du *Dactylorhiza Fuchsii* var. *Meyeri* est plus étendue qu'on ne pensait, puisqu'elle comprend aussi la rive sud des lacs de Neuchâtel et de Biènnne.

Remerciements

Nous exprimons notre reconnaissance au professeur Cl. Favarger qui nous a toujours très aimablement guidé et conseillé au cours de notre travail. Sans cette aide précieuse, nous n'aurions pu présenter ici ces quelques recherches.

Nos remerciements vont également au professeur F. Markgraf qui nous a prêté un exsiccatum de *Dactylorhiza Fuchsii* var. *Meyeri*.

Plusieurs camarades de l'Institut de Botanique nous ont apporté du matériel ou signalé des localités intéressantes, nous permettant ainsi d'étendre le champ de nos investigations. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre reconnaissance.

Résumé

L'auteur a étudié la cytologie de 73 individus appartenant au groupe des *Dactylorhiza maculata* sensu lato, *D. incarnata* et *D. latifolia* croissant dans le Jura central et au bord des lacs subjurassiens. Pour *D. incarnata* et *D. latifolia*, ses observations concordent avec celles des auteurs qui ont étudié ces espèces dans d'autres pays. Le groupe du *D. maculata* est représenté dans notre région par deux taxa, l'un diploïde ($2n = 40$) et correspondant plus ou moins par sa morphologie à *D. Fuchsii* var. *Meyeri*, l'autre tétraploïde ($2n = 80$) superposable à *D. maculata* sensu stricto. L'auteur, à la suite de KLIPHUIS et ENGEL, insiste sur la difficulté de distinguer ces deux taxa par la morphologie ; par contre ils ont des exigences écologiques différentes, le premier croissant exclusivement dans les bas-marais alcalins à faible altitude, le second possédant une amplitude écologique plus grande et se rencontrant aussi dans les tourbières à sphaignes. Un individu à $2n = 60 \pm 1$ a été observé dans la région du Creux-du-Van. Les localités de *D. Fuchsii* var. *Meyeri* de Cudrefin et Fenil sont nouvelles pour la Suisse.

Zusammenfassung

Der Autor hat die Zytologie von 73 Individuen untersucht, die im Zentraljura und an den Ufern der Subjuraeen gedeihen und zu den Gruppen *Dactylorhiza maculata* sensu lato, *D. incarnata* und *D. latifolia* gehören. Für *D. incarnata* und *D. latifolia* stimmen seine Beobachtungen mit denjenigen anderer Autoren überein, welche diese Arten in andern

Ländern untersuchten. Die Gruppe *D. maculata* ist in unserer Gegend durch zwei Taxa vertreten, das eine diploid ($2n = 80$) identisch mit *D. maculata* sensu stricto. In Anlehnung an KLIPHUIS und ENGEL unterstreicht der Autor die Schwierigkeit, diese beiden Taxa an Hand der Morphologie zu unterscheiden; dagegen weisen sie unterschiedliche ökologische Bedürfnisse auf, das erste gedeiht ausschliesslich in den alkalischen Flachmooren in geringer Meereshöhe, das zweite besitzt dagegen eine grössere ökologische Anpassungsfähigkeit und findet sich auch im Sphagnum-Torfboden. Ein Individuum mit $2n = 60 \pm 1$ wurde in der Gegend des Creux-du-Van beobachtet. Die Fundorte von *D. Fuchsii* var. *Meyeri* bei Cudrefin und Fenil sind neu für die Schweiz.

Summary

A. has studied 73 specimens of the group *Dactylorhiza maculata* s. l., *D. incarnata* and *D. latifolia* from the central Jura and the borders of the sub-jurassic lakes. For *D. incarnata* and *D. latifolia* the observations agree with those published in other countries. The *D. maculata* group is represented in the region by two taxa, one diploid ($2n = 40$) which corresponds more or less morphologically to *D. Fuchsii* var. *Meyeri*, the other tetraploid ($2n = 80$) identical with *D. maculata* s. str. A. just as KLIPHUIS and ENGEL, insists on the difficulty of recognizing these two taxa by their morphology. They have, however, different ecological requirements, the first growing exclusively in alkaline flat-moors at low altitude, and the second having less specialized requirements and is also found in *Sphagnum*-bogs. A specimen with $2n = 60 \pm 1$ has been observed in the Creux-du-Van region. The presence of *D. Fuchsii* var. *Meyeri* at Cudrefin and Fenil is new for Switzerland.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBER, H. N. — (1942). The Pollen-grain Division in the Orchidaceae. *J. Genet.* 43 : 97-105, 1 pl.
- BERSET, J. — (1949). La végétation de la réserve de Cheyres et des rives avoisinantes du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. fribourg. Sci. nat.* 40 : 65-94, 2 fig.
- BORSOS, O. — (1959). *Dactylorchis Fuchsii* Druce et son affinité dans les flores hongroises et carpathiques. *Acta Botan. Acad. Sci. Hung.* 5 (3-4) : 321-325.
- CLAPHAM, A. R. et al. — (1952). Flora of the British Isles. LI + 1591 pp., 76 fig., Cambridge.
- DELAY, C. — (1950). Nombres chromosomiques chez les Phanérogames. *Rev. cyt. et biol. végét.* 12 : 1-368.
- ENGEL, R. — (1959). Observations sur quelques Orchidées critiques d'Alsace et des Vosges. *Bull. Soc. bot. Fr.* 106 : 155-161, 6 fig.
- HAGERUP, O. — (1938). Studies on the Significance of Polyploidy II. *Orchis. Hereditas* 24 : 258-264.
- (1947). The spontaneous Formation of Haploïd, Polyploïd and Aneuploïd Embryos in Some Orchids. *Det. Kgl. Danske Vidensk. Selskab* 20 (9) : 1-22.
- HESLOP-HARRISON, J. — (1952). Notes on the Distribution of Irish Dactylorchids. *Veröffent. d. Geob. Inst. Rübel* 23 : 100-113.
- (1954). A Synopsis of the Dactylorchids of the British Isles. *Bericht ü. d. Geob. Forschungsinstitut Rübel in Zürich f. 1953.*
- HEUSSER, C. — (1938). Chromosomenverhältnisse bei Schweizerischen basitonnen Orchideen. *Bull. Soc. bot. Suisse* 48 : 562-605, 50 fig.
- KLIPIHUIS, E. — (1962). Cytological Observation in Relation to the Taxonomy of the Orchids of the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 12 : 172-194, 13 fig.
- LÖVE, A. — (1951). Taxonomical Evaluation of Polyploids. *Caryologia* 3 : 263-284.
- LÖVE, A. & LÖVE, D. — (1948). Chromosome Numbers of Northern Plant Species. 131 pp., Reykjavik.
- (1961). Chromosome Numbers of Central and Northwest European Plant Species. *Opera Botanica* 5 : 1-581.
- MATTHEY, W. — (1964). Observations écologiques dans la tourbière du Cachot. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 87 : 103-135, 4 fig.
- MCCCLINTOCK, D. et al. — (1964). Guide des Plantes à fleurs de l'Europe occidentale. IL + 330 pp., 266 fig., 70 pl. *Neuchâtel et Paris.*
- OBERDORFER, E. — (1949). Pflanzensociologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. 411 pp., 42 fig., Stuttgart.
- (1962). Pflanzensociologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland. 987 pp., 58 fig., Stuttgart.
- SCHINZ, H. & KELLER, R. — (1914). Flora der Schweiz ; 2. Teil : Kritische Flora. VII + 582 pp., Leipzig.
- SÉGUY, E. — (1936). Code universel des couleurs. Paris.
- SKALINSKA, M. et al. — (1957). Further Studies in Chromosome Numbers of Polish Angiosperms. *Acta Soc. Bot. Polon.* 16 (1) : 215-246, 31 fig., 2 pl.

- Soó, R. — (1960). Synopsis Generis *Dactylorhiza* (*Dactylorchis*). *Ann. Univ. Sci. Budap. de Rol. Eötvös Nom., sect. biol.* 3 : 335-357.
- TITZ, W. — (1965). Vergleichende Untersuchungen über den Grad der somatischen Polyploidie an nahe verwandten diploiden und polyploiden Sippen einschliesslich der Cytologie von Antipoden. *Österr. Bot. Zeitschr.* 112 : 101-172, 23 fig.
- VERMEULEN, P. — (1947). Studies on *Dactylorchids*. *Utrecht*.
- (1958). « *Orchidaceae* », in *Flora Neerlandica*. 127 pp., 67 fig., *Amsterdam*.
-