

POLYPLOIDIE ARTIFICIELLE ET ESPÈCES FOURRAGÈRES

LA POLYPLOIDIE, ACCROISSEMENT DU NOMBRE NORMAL DE CHROMOSOMES D'UNE ESPÈCE, A COMMENCÉ À ATTIRER L'ATTENTION DES CHERCHEURS DES LE DÉBUT DU siècle mais, en fait, les travaux importants n'ont démarré qu'avec la découverte de l'action de la colchicine sur la division cellulaire. Suscitant beaucoup d'espoirs, ces travaux ont conduit à beaucoup de déceptions. Si l'intérêt de l'allopolyplœdie (doublement du stock chromosomique d'un hybride interspécifique généralement stérile) s'est confirmé, l'intérêt de l'autopolyplœdie (doublement du stock chromosomique d'individus appartenant à une espèce botanique) s'est révélé plus modéré.

Peu à peu, à la lumière des nombreuses tentatives, on a vu se dessiner des limites aux possibilités offertes par l'autopolyplœdie et LEVAN a pu écrire, en 1945, que l'autopolyplœdie pouvait être intéressante pour les espèces ayant un petit nombre de chromosomes, allogames et utilisées pour leurs parties aériennes. Malgré quelques exceptions sur le dernier point (Seigle, Sarrasin), cette affirmation faite voici bientôt vingt ans garde une valeur certaine.

Nos principales espèces fourragères entrent dans le cadre de cette affirmation pour ce qui est de l'allogamie et de leur utilisation. Certaines sont naturellement polyplœdes : Luzerne (4n), Sainfoin (4n), Trèfle blanc (4n), Dactyle (4n), Fétuque élevée (6n), Fléole (6n), tandis que d'autres sont

diploïdes : Trèfle violet, Trèfle hybride, Ray-grass anglais, Ray-grass d'Italie, Fétuque des Prés. Parmi les polyploïdes naturels, le Trèfle blanc est la seule espèce allopolyploïde.

Convaincus des possibilités offertes par cette voie, les chercheurs et sélectionneurs français ont, dès qu'ils l'ont pu, abordé l'obtention de formes polyploïdes chez le Trèfle violet, les Ray-grass sp., la Fétuque des Prés, le Trèfle blanc. En fait, il s'agit uniquement d'obtenir des autotétraploïdes.

QUE PEUT-ON ATTENDRE DES POLYPLOIDES ?

Pour les espèces fourragères, le travail imposé pour mettre sur le marché des variétés tétraploïdes valables ne peut se justifier que par un accroissement substantiel de la valeur agronomique, au moins pour certaines caractéristiques.

Cet accroissement peut se rattacher à deux grandes catégories de causes : la structure génétique propre des tétraploïdes et une physiologie plus ou moins différente de celle des diploïdes. On possède d'ailleurs plus d'informations sur la première que sur la seconde.

Structure génétique.

Les plantes mentionnées étant toutes allogames, le schéma d'amélioration qui leur est appliqué fait appel à l'utilisation de la vigueur hybride limitée le plus souvent à l'emploi de variétés synthétiques.

Chez un individu diploïde, cette utilisation est limitée par la possibilité de réunir deux allèles à un même locus. Chez un tétraploïde, on peut réunir quatre allèles et si ces allèles ont pu être choisis au cours du travail de sélection pour avoir une action complémentaire entre eux et avec l'ensemble du stock génique de l'individu, le seuil atteint chez le diploïde peut être dépassé.

Il peut en être ainsi pour diverses caractéristiques : le rendement, la pérennité, la résistance au froid, la résistance à certaines maladies ou parasites, etc...

Sur le plan génétique, les tétraploïdes offrent donc au sélectionneur des possibilités supérieures à celles que peut offrir la même espèce à l'état diploïde.

Une autre conséquence de la structure génétique des tétraploïdes se situe au niveau de l'évolution de la vigueur hybride au cours des multiplications qui doivent amener une variété synthétique au stade semences certifiées. Tandis que chez un diploïde le niveau maximum de vigueur se situe à la première génération hybride, ce niveau maximum peut, sous certaines conditions définies par DEMARLY, se situer à des générations ultérieures dans le cas des tétraploïdes. Il doit donc être plus facile de mettre le gain apporté par la vigueur hybride à la disposition de l'agriculture dans le cas d'un tétraploïde que dans le cas d'un diploïde.

Physiologie.

Peu de travaux ont été consacrés à cet aspect important, et force nous est faite de juger des conséquences sans bien souvent pouvoir les expliquer. Les conséquences les plus généralement reconnues du doublement du nombre de chromosomes sont les suivantes : accroissement de la taille des organes (feuilles plus larges, plus épaisses, fleurs plus grandes, etc...), tendance à une croissance plus lente que celle des diploïdes, ce qui conduit à des types un peu plus tardifs, teneur en matière sèche plus faible à stade identique. D'autres semblent moins générales bien qu'importantes chez les plantes fourragères : teneur accrue en glucides totaux (cas des Ray-grass) ou en protéines.

En raison de la lacune existant actuellement dans nos connaissances à ce niveau, il y a là un sujet de travail intéressant et important quant à ses applications possibles.

RESULTATS OBTENUS

Les travaux poursuivis à l'étranger, en Scandinavie et Hollande surtout, ont abouti à la création de variétés tétraploïdes de Ray-grass anglais, de Ray-grass d'Italie, de Trèfle violet et de Trèfle hybride.

Les quelques résultats mentionnés dans les tableaux, à titre indicatif, permettent de situer de façon concrète l'intérêt des tétraploïdes chez certaines de ces espèces.

Les tableaux I et II indiquent la valeur des Trèfles violets tétraploïdes, notamment sous l'aspect très important de la pérennité.

offert par l'espèce n'a pas été exploré, ce qui semble vraisemblable, et d'autre part (résultats du tableau II) que le Trèfle violet est très sensible aux conditions du milieu, on juge de l'importance que peut avoir la polyploïdie pour l'amélioration de cette espèce.

TABLEAU I

Trèfle violet
Résultats Suédois fournis par le Dr ACKERBERG au Symposium
« Trèfle violet tétraploïde » Svalöf 1961

	<i>Diploïdes</i> <i>Moy. de 25 variétés</i>	<i>Tétraploïdes</i> <i>Moy. de 30 variétés</i>
1 ^{re} année de récolte ..	41,4 t/ha M.V. = 100	108
2 ^e année de récolte	28,6 t/ha M.V. = 100	147

TABLEAU II

Trèfle violet. Rendement en matière sèche.
Résultats enregistrés dans le réseau d'essai de l'I.N.R.A.
avec deux variétés tétraploïdes étrangères.

	<i>Semis 1960</i> <i>Récolte 1961</i> <i>Moyenne de</i> <i>5 essais</i>	<i>Semis 1961</i> <i>Récolte 1962</i> <i>Moyenne de</i> <i>4 essais</i>	<i>Semis 1960</i> <i>Récolte 1962</i> <i>Moyenne de</i> <i>2 essais</i>	<i>Semis 1961</i> <i>Récolte 1963</i> <i>1 essai</i>	<i>Semis 1963</i> <i>Récolte 1964</i> <i>Moyenne de</i> <i>3 essais</i>
Flamand .	100	100	100	100	100
Sépia ...	91,4	93,9	79	92,6	98,7
Goliath .	90,4	99,8	89,7	85,2	95,7
4n (1) .	86,6	102,6	102,5	106,8	
4n (2) .					106,5
Rendem. Moyen Flamand	13,21 t/ha	12,26 t/ha	7,26 t/ha	11,70 t/ha	13,12 t/ha

Chez les Ray-grass, la tétraploïdie semble permettre un gain appréciable vers un meilleur comportement des variétés vis-à-vis des parasites. Les cultivars de Ray-grass d'Italie et anglais sont moins sensibles que les meilleurs diploïdes, au pire ne leur sont pas inférieurs (tableau III : Ray-grass d'Italie). Le potentiel de production de matière sèche ne paraît pas être amélioré aussi nettement que l'on voulait bien l'espérer. Cependant, il est au moins égal à celui des meilleurs diploïdes (tableau IV : Ray-grass d'Italie).

En tout cas, la moindre sensibilité aux rouilles, alliée à un rendement meilleur permet d'augmenter la production consommée.

Par ailleurs, les animaux préfèrent systématiquement les tétraploïdes aux diploïdes lorsqu'ils ont le choix.

En attendant des résultats d'études complémentaires entreprises avec un matériel d'origine génétique plus variée, il est déjà possible de considérer qu'il est avantageux d'utiliser les possibilités de la polyploïdie provoquée chez les Ray-grass.

TABLEAU III

*Ray-grass d'Italie non alternatif.
Comportement aux rouilles de cultivars diploïdes et tétraploïdes.
(Réseau d'étude pour le Catalogue.)*

	<i>Versailles</i>	<i>Rennes</i>	<i>Le Pin</i>	<i>Rennes</i>	<i>Le Pin</i>	<i>Versailles</i>	<i>Lusignan</i>	<i>Rennes</i>	<i>Le Pin</i>	<i>Lusignan</i>	<i>Lusignan</i>
	1960	1960	1961	1961	1961	1961	1961	1963	1963	1963	1964
RINA	3,1	4,1	0,89	3,0	2,0	3,0	3,4	4,5	2,7	2,9	2,5
TIARA	3,0	4,2	0,50	2,7	1,3	2,6		3,5	2,4	2,7	2,4
V1 (4n) ...	1,6	3,4	0,38								
V2 (4n) ...	1,5	3,1	0,35								
V3 (4n) ...				1,6	1,2	1,9	3,0				
V4 (4n) ...								3,7	2,3	2,8	2,4

TABLEAU IV

Ray-grass d'Italie non alternatifs.
Rendement en matière sèche de cultivars diploïdes et tétraploïdes
(Réseau d'étude pour le Catalogue.)

	Pâture			Fauche	
	<i>Le Pin</i> 1962 + 1963 + 1964	<i>Rennes</i> 1963 + 1964	<i>Lusignan</i> (1963) 1964	<i>La Minière</i> 1963 + 1964	<i>Lusignan</i> (1963) 1964
RINA	100	100	100	100	100
TIARA	101	98	86,3	94	89
FAT	—	—	90	—	96,8
V1 (4n)	107	100,5	100	96	91,44
V2 (4n)	105	99	101	98	89,32
V3 (4n)	—	—	97	—	—
RINA en t/ha	12,370	14,700	11,935	22,470	10,345
P.P.D.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,666 t = 6,9 %

ORIENTATION DU TRAVAIL EN COURS — PROBLEMES POSES

Tirant parti de l'expérience acquise à l'étranger, le groupe des chercheurs français tente d'obtenir des variétés tétraploïdes valables et, en même temps, cherche à recueillir le maximum de renseignements pour mettre au point une méthode de travail efficace.

Les travaux scandinaves ont été marqués par une conception propre du problème d'ensemble : nécessité de donner une base génétique très large au matériel tétraploïde, nécessité d'une sélection après le doublement imposé par la difficulté de prévoir la réaction des génotypes au doublement chromosomique, par exemple.

L'efficacité limitée de la sélection chez un autotétraploïde, la vitesse très faible de progression de cette sélection, l'intérêt qu'il y a, au point de vue évolution des variétés, à disposer d'un matériel de départ assez homozygote, nous ont amené à reposer le problème sur d'autres bases.

L'un de nos principaux objectifs vise donc à mesurer l'effet direct du doublement sur divers caractères : rendement et ses divers facteurs élémentaires, résistance aux parasites, pérennité, valeur alimentaire, précocité, etc... et, dans la mesure du possible, fonctionnement physiologique, par comparaison de matériel végétal diploïde et tétraploïde de même constitution génétique.

Ayant ainsi défini la nature et si possible chiffré l'importance et la variabilité des réactions provoquées par le doublement, nous pourrions envisager de définir les possibilités et les limites d'une méthode qui allierait les avantages offerts par les deux états di- et tétraploïdes : sélection au stade diploïde, évolution des variétés tétraploïdes.

La somme de travail à réaliser est considérable, d'autant plus que d'autres difficultés viennent compliquer la tâche, telles que, en particulier, la diminution de fertilité des autotétraploïdes nouvellement créés. Ce dernier aspect, qui semble beaucoup plus grave chez les Trèfles (et notamment le Trèfle violet) que chez les Ray-grass, a considérablement freiné l'extension, en Suède, de variétés qui ont apporté la preuve de leur intérêt agronomique.

En France, un programme de travail spécial a été mis en route sur ce point particulier, avec des moyens malheureusement très limités.

Les premières variétés tétraploïdes françaises apparaîtront sans doute sur le marché avant que ne soient résolus les aspects fondamentaux que nous avons évoqués. Une chose est cependant certaine : sans vouloir considérer les autotétraploïdes comme une espèce nouvelle par rapport aux diploïdes correspondants, les utilisateurs et surtout les producteurs de semences devront se persuader qu'ils ont affaire à un matériel végétal sensiblement différent de celui auquel ils étaient accoutumés.

J. PICARD,

Directeur

de la Station d'Amélioration des Plantes de Dijon.