

Caractères héréditaires et fluctuations dans la constitution chimique des plantes

Par Mme C. SOSA-BOURDOUIL

On sait depuis longtemps que des espèces différentes, cultivées dans les mêmes conditions de milieu, ont des compositions chimiques différentes, qui manifestent, aussi bien que la forme, leur spécificité, c'est-à-dire leur hérédité. Il est possible d'envisager la nature et les proportions des diverses substances qui entrent dans la constitution des plantes à la manière des caractères morphologiques surtout étudiés jusqu'à présent pour connaître leur mode de transmission et, dans certains cas, leurs liaisons avec la forme ou la couleur. La couleur des fleurs, par exemple, est souvent liée à la présence et à la quantité de pigments du groupe des anthocyanes et à la réaction du milieu cellulaire.

La composition élémentaire des espèces, précisée dernièrement pour quelques cas par G. BERTRAND et V. GHITESVU, révèle chez les plantes de divers groupes botaniques développées dans les mêmes conditions, des différences notables dans la proportion de la plupart des éléments les plus importants. Il en est de même pour les produits organiques ; de plus, certains groupes de plantes ont la propriété de faire la synthèse de substances particulières, — essences, alcaloïdes, hétérosides, — qui sont entièrement absentes dans d'autres et peuvent, par conséquent, servir à les caractériser. Telles sont les essences des Ombellifères, les alcaloïdes des Papavéracées, le salicoside et le picéoside des Salicacées, etc.

On sait également que la composition d'une même espèce, tout en conservant ses traits essentiels, peut présenter des variations non héréditaires ; c'est ce qui fait la difficulté de la sélection relative à la teneur en azote pour certaines races de céréales, cette teneur se comportant alors dans certaines limites comme un caractère fluctuant (BLARINGHEM et JAVILLIER).

Les fluctuations individuelles de composition dans une même variété ont été peu étudiées. J'ai effectué cette étude sur une variété de Fève, cultivée simultanément dans le même terrain, à Bellevue (Seine-et-Oise). On a déterminé dans chaque graine, séparément, la teneur en azote total. Les résultats obtenus sont les suivants :

TENEUR EN AZOTE POUR 100 DE SUBSTANCE SÈCHE.

I. — Graines prélevées sur le même étage de gousses.

Première plante : groupe de 3 gousses.

1 ^{re} GOUSSE (BASE)		2 ^e GOUSSE		3 ^e GOUSSE (SOMMET)	
1 ^{re} graine	4,51	1 ^{re} graine	4,32	1 ^{re} graine	4,3
2 ^e —	4,68	2 ^e —	4,44	2 ^e —	4,22
3 ^e —	4,57	3 ^e —	4,43	3 ^e —	4,34

Deuxième plante : groupe de 4 gousses.

1 ^{re} GOUSSE (BASE)		2 ^e GOUSSE		3 ^e GOUSSE		4 ^e GOUSSE	
1 ^{re} graine	4,36	1 ^{re} graine	4,24	1 ^{re} graine.....	3,85	1 ^{re} graine.....	3,94
		2 ^e —	4,17			2 ^e —	3,87

II. — Graines prélevées sur la même plante à des étages différents.

	BASE	MILIEU	SOMMET
3 ^e plante	4,98	4,9	4,68
4 ^e plante	4,61	4,36	4,24

La teneur en azote des graines de ces plantes appartenant à la même variété et cultivées dans les mêmes conditions présente des fluctuations assez fortes, puisque, pour ces expériences, on obtient des chiffres entre 3,87 et 4,98 p. 100, c'est-à-dire des différences atteignant plus de 20 p. 100 du contingent azoté total.

Dans une même gousse, les variations sont assez faibles ; elles s'accroissent pour des gousses différentes prélevées sur la même plante ; elles atteignent leur plus grande valeur pour des graines prélevées sur des plantes différentes. Dans une même plante, la répartition de la plus forte teneur en azote ne semble pas quelconque, tout au moins dans les cas étudiés. A la base de la plante se trouvent les graines les plus riches en azote ; la quantité décroît en s'approchant du sommet. Dans un même étage de gousses, les graines proches de la base de l'inflorescence sont plus riches que celles du sommet. Dans l'ensemble, ces différences apparaissent continues, ce qui est particulier aux fluctuations. Ceci explique la difficulté ou l'impossibilité que l'on rencontre dans certains cas pour isoler une race ayant une teneur en azote déterminée. Il faudrait refaire pour chaque individu le travail que fit JOHANSEN pour sélectionner des Haricots de taille déterminée (1911). Dans ce cas, il est nécessaire d'appliquer les méthodes biométriques.

Il y a donc, en ce qui concerne la Fève (*Vicia faba* L.), une quantité d'azote héréditairement transmise et qui constitue sa plus grande masse et une quantité fluctuante qui est le propre des variations individuelles.

Mais, si ces fluctuations peuvent gêner quelquefois l'interprétation de la transmission des caractères chimiques, il y a des cas où cette interprétation est aussi claire que celle des dispositifs morphologiques. J'ai pu mettre ce fait en évidence chez le Pois (*Pisum sativum* L.) par l'analyse de divers croisements (1).

Les variétés de Pois étudiées à graines lisses et les variétés à graines ridées présentent des différences nettes de composition, notamment en ce qui concerne l'amidon.

Cette dernière différence est héréditaire. En effet, les diverses générations des variétés pures présentent toujours pour la graine une teneur en amidon comparable dans les conditions de milieu envisagées. Les plantes cultivées dans des conditions de milieu assez différentes ont d'ailleurs produit des graines dont la composition en amidon ne présente que de faibles variations, les différences dues à l'hérédité l'emportant de beaucoup. Le matériel ainsi défini a servi à effectuer un certain nombre de croisements. Les résultats des analyses sont résumés dans le tableau suivant :

ANALYSES DES PARENTS ET DES HYBRIDES DE PREMIÈRE GÉNÉRATION

rapportées à 100 grammes de graines à l'état de semence.

	RIDÉ (r)	ROND (R)	$r \text{ } \varnothing \times R \text{ } \sigma$	$R \text{ } \varnothing \times r \text{ } \sigma$
Amidon.....	19,8	34,6	37	35,1

ANALYSES RELATIVES A F².

I. Graines ridées.....	$r \times r.$	$r \times R.$	$R \times r.$
Amidon.....	20,2	19,5	19,8
II. Graines ridées	$R \times R$	$r \times R.$	$R \times r.$
Amidon.....	33,9	35	34,2

ANALYSES DES DESCENDANTS F³.

I. Graines ridées	$r \times r.$	$r \times R.$ de F ₂ ridé.	$r \times R.$ de F ₂ hétéroz.	$R \times r.$ de F ₂ hétéroz.
Amidon	19,5	18,8	19,8	19,1
II. Graines rondes	$R \times R$	$r \times R$ de F ₂ rond.	$r \times R$ de F ₂ hétéroz.	$R \times r$ de F ₂ hétéroz.
Amidon	34,6	34	32,7	33,4

(1) Thèse doctorat ès sciences, 30 juin 1934 ; Bull. biol. de la France et de la Belgique.

ANALYSES DES RECROISEMENTS.

I. Graines ridées.	$(r \cdot R) \times R.$	$r \times (R \cdot r).$	$r \times (r \cdot R).$	$(R \cdot r) \times r.$	$(r \cdot R) \times r.$
Amidon....	»	18,8	19,2	19,9	18,5
II. Graines rondes.	34,8	33,1	33,1	32,9	34

On constate chez tous les descendants cette discontinuité de la teneur en amidon (20 ou 34 p. 100), sans intermédiaires, qui est le propre de la transmission des caractères mendéliens.

Si l'examen morphologique des graines nous a permis de vérifier pour ce matériel et pour le caractère rond-ridé les règles numériques de MENDEL, l'examen biochimique, en ce qui concerne le taux d'amidon de la graine, nous permet de vérifier ces règles avec plus de précision. Cette vérification a été faite pour les première, deuxième et troisième générations et pour les produits de croisement des descendants avec les parents.

Réciproquement, cette vérification nous conduit à considérer l'excès d'amidon de la variété lisse sur la variété ridée comme un seul caractère mendélien. En effet, cet excès, un peu supérieur au tiers du contingent amylogène de la graine ronde, peut se traduire par l'expression présence-absence, présence de l'excès dans le Pois lisse, absence dans le Pois ridé.

Ce caractère est dominant en F_1 et se disjoint en F_2 en même temps que l'aspect lisse et que l'aspect ridé et d'une manière plus précise qu'on ne peut l'espérer d'après la comparaison des formes des graines.

Le fait qu'en première génération, le porte-graines restant le même, il a suffi de l'intervention du grain de pollen de la variété ronde pour déterminer dans l'ovule de la variété ridée une activité amylogène qui conduit à un taux d'amidon semblable à celui de la variété ronde montre qu'il s'agit bien là d'une propriété spécifique de l'embryon.

Dans le cas du Pois, la forme et la composition apparaissent liées, bien qu'on n'ait pu encore prouver dans tous ses détails la nature de cette liaison.

On voit par ces exemples que les propriétés chimiques peuvent être analysées par les méthodes générales appliquées surtout jusqu'à présent à la génétique des formes.

Il n'y a d'ailleurs aucune cloison entre ces deux faces de la réalité, et l'on peut espérer que les méthodes physico-chimiques tendront à résoudre les nombreux problèmes posés par les observations morphologiques.