

SECONDE SESSION
AMÉLIORATION DES PLANTES

QU'IMPOSENT AU SÉLECTIONNEUR
LES EXIGENCES DE L'AGRONOME ?

SÉLECTIONNEUR ET AGRONOME ONT POUR OBJECTIF COMMUN ET GÉNÉRAL, CELUI D'ÉTABLIR UNE PRAIRIE QUI DONNE UN RENDEMENT SUFFISANT, DE QUALITÉ VALABLE, pendant une longue période de l'année et qui conserve ces caractéristiques pendant un certain nombre d'années.

La productivité des prairies naturelles de ce pays varie énormément, mais la moyenne laisse beaucoup à désirer. Elles se composent d'espèces indigènes de valeur très inégale qui sont très bien adaptées pour survivre, en particulier, en conditions d'exploitation médiocre. Une meilleure fertilisation, une meilleure exploitation peuvent cependant transformer une prairie permanente assez médiocre en une prairie productive composée d'une proportion plus élevée de bonnes graminées. C'est un processus semi-naturel relativement lent et d'amplitude limitée. Le sélectionneur, au contraire, tente d'aller plus loin et de sélectionner pour des aptitudes qu'un agriculteur peut exploiter, rendant possible ce qui ne l'était pas auparavant.

On peut classer comme suit les principales exigences des agronomes, en ce qui concerne l'obtention de nouvelles variétés :

- 1) production totale et saisonnière ;
- 2) valeur nutritive ;
- 3) faculté d'établissement, vigueur, compatibilité ;

- 4) aptitude à repousser après défoliation et relation avec la pérennité ;
- 5) absence de maladies ;
- 6) capacité de production de semences.

Ces caractères (classés pour les besoins de la cause) ne sont pas rigoureusement identiques pour toutes les graminées ou légumineuses car ils peuvent être modifiés par des facteurs du milieu : climat, sol, exploitation, fertilisation. Ils sont également étroitement interdépendants de sorte que dans l'appréciation d'une variété, on doit considérer l'ensemble des caractéristiques à un stade assez précoce du programme de sélection.

Dans le passé, de bonnes variétés ont été obtenues en utilisant un schéma empirique pour aborder ce qui était considéré comme important pour l'exploitant.

Pour progresser encore, la sélection exige que les besoins des agronomes soient transposés en termes physiologiques, biochimiques et génétiques, chacun devant être abordé dans des conditions de milieu mieux définies.

I. — PRODUCTION TOTALE ET SAISONNIERE

Le moyen le plus facile d'obtenir une production totale maximum consiste à utiliser les conditions naturelles optimum qu'on rencontre au cours de ce qu'on nomme la période normale de croissance. Dans la pratique, on ne peut utiliser la valeur totale de ce niveau de production que si l'on peut conserver efficacement le produit. De plus, cette pointe aiguë de production qui caractérise surtout les prairies permanentes, constitue un ennui dans la mesure où il faut conserver davantage pour compenser les périodes de croissance peu active.

Le but du sélectionneur a donc été double :

- obtenir une production plus régulière au cours de la saison normale de végétation ;
- étendre la production aux deux extrémités de la saison. L'obtention de variétés ayant des rythmes de croissance différents, associés à,

mais non entièrement dépendants de la date de floraison, a fortement contribué à mieux répartir la production au cours de la saison.

Une production accrue hors-saison, en fin d'automne ou au début du printemps, peut être valable en certaines parties du pays, et, dans ce but, la capacité de croître activement à température basse ou pour des intensités lumineuses faibles est une caractéristique variétale très importante. L'origine géographique du matériel de départ détermine pour une large part l'aptitude à une croissance hivernale. La plupart des variétés Nord-Européennes ont une capacité de pousse hivernale faible ou nulle, mais le matériel de la même espèce provenant de latitudes plus méridionales où l'hiver est la saison favorable à la croissance, continue à végéter activement même en Grande-Bretagne, à cette saison ; il peut cependant produire moins que les variétés britanniques, en fin de printemps et début d'été. De plus, la croissance hivernale est souvent associée à une plus grande sensibilité au froid. L'étude de l'aspect physiologique et génétique de cette corrélation apparente représente un travail important et un objectif de travail pour le sélectionneur.

II. — VALEUR NUTRITIVE

On doit considérer la prairie comme un laboratoire de synthèse complexe pour la conversion d'éléments bruts en un type d'aliment que demande l'animal en bonne santé. Notre connaissance de la productivité de la prairie en fonction du stade est considérable, mais le sélectionneur doit obtenir plus d'informations de la part des spécialistes de physiologie animale et des chimistes s'occupant de la nutrition sur les facteurs particuliers qui sont importants.

D'après les travaux effectués sur des espèces et des variétés différentes, il est possible de classer grossièrement ces facteurs :

- a) appétibilité,
- b) digestibilité,
- c) efficacité de conversion des constituants digérés,
- d) déficience ou toxicité de constituants particuliers.

L'appétibilité est un terme relatif difficile à définir et on connaît mal les facteurs qui en déterminent le degré. On a considéré que les spicules de

silice qui confèrent la rugosité des bords des feuilles d'une graminée comme le Dactyle pouvaient être responsables d'une faible appétibilité, mais des variétés qui n'en possèdent pas ne semblent pas attirer davantage l'animal. Un travail récent sur différents types de Fétuque élevée indique que la dureté de la feuille prise comme un tout, n'est pas un facteur déterminant, car les animaux consomment une feuille grossière pourvu qu'elle ne soit pas coriace.

Les différences d'appétibilité semblent davantage liées à des compositions chimiques comme la teneur en sucre bien que l'on pense que des constituants non identifiés entrent en jeu.

La digestibilité est l'un des principaux facteurs que le sélectionneur doit considérer ; les techniques mises au point à HURLEY et ailleurs lui permettent, pour la première fois, de juger de l'importance de la variation génétique sur laquelle la sélection peut s'exercer dans les espèces ou les variétés.

On a signalé des différences d'efficacité de transformation des constituants digestibles entre espèces et variétés, mais le sélectionneur souhaiterait être mieux informé avant d'amorcer un programme de sélection de variétés spécialement adaptées à telle ou telle production animale comme la viande ou le lait.

Déficiência de certains constituants dans l'herbe, excès à un niveau de toxicité sont des aspects très importants, surtout lorsqu'on atteint un haut niveau de productivité. L'analyse chimique révèle une variation considérable pour certains constituants minéraux, certains se trouvant au-dessous du seuil souhaitable au point de vue nutrition. Mais on ne connaît pas suffisamment leur rôle alimentaire pour sélectionner pour la richesse en tel ou tel constituant.

On a étudié l'accumulation de nitrates enregistrée surtout au printemps et en automne, aux doses élevées de fertilisation, non seulement pour son action toxique mais aussi sous l'angle des différences possibles d'efficacité d'absorption et d'utilisation de la fertilisation azotée.

III. — CAPACITE D'ETABLISSEMENT, VIGUEUR ET COMPATIBILITE

On ne peut pas surestimer l'importance d'un bon établissement et d'une bonne vigueur, car la compatibilité d'une variété avec d'autres est généralement déterminée à un stade très précoce du développement du gazon. En

général, les variétés à vie courte s'établissent plus rapidement que les types pérennes. Il appartient au sélectionneur d'étudier dans quelle mesure il y a une corrélation absolue entre ces caractères. Il existe certainement des différences génétiques de vigueur au stade plantule chez les variétés persistantes mais on ne sait pas jusqu'où peut aller la sélection sans affecter la longévité d'une variété.

En plus de la compatibilité entre différentes espèces et variétés dans un peuplement mixte, le sélectionneur doit aussi considérer le problème de compétition intravariétale. La sélection pour des caractéristiques particulières demande une observation précise de plantes individuelles comprenant à la fois parents et descendance.

Ceci ne peut se faire correctement qu'en plantes espacées. Ce mode de travail ne permet pas d'estimer la compétition de plante à plante. On ne peut encore affirmer qu'il est souhaitable et efficace de sélectionner dans les conditions simulées d'une prairie. Dans un système d'exploitation idéal, en vue de buts définis, la sélection pour la compatibilité plante à plante, présenterait un avantage. En pratique cependant, l'exploitation est souvent si mal définie qu'il est préférable de conserver un certain niveau de variabilité dans une variété. La pression de sélection est si forte à l'établissement que la constitution génétique de la prairie variera en fonction de l'exploitation imposée.

IV. — REPOUSSE APRES DEFOLIATION ET SA LIAISON AVEC LA PERSISTANCE

Une production continue dans une prairie dépend de la possibilité et de la vitesse de repousse après défoliation et ces facteurs influent nettement sur la persistance d'une variété. L'aptitude à repousser dans une grande variété de conditions dépend de la capacité à produire de nouvelles talles.

Au stade reproductif, quand la défoliation enlève l'apex floral, la repousse des espèces et variétés varie considérablement par suite de différences de développement. Chez la Fléole, par exemple, presque toutes les talles sont reproductives et la repousse doit attendre le développement des bourgeons dormants en nouvelles talles. Chez un Ray-grass du type S.23, au contraire, il y a une proportion élevée de talles végétatives qui peuvent croître immédia-

tement après défoliation. Une telle variété est moins sujette à la dépression de rendement du milieu de l'été, caractéristique qui est due en partie au fait qu'elle a un échelonnement de floraison plus grand que les autres.

Au stade végétatif, la repousse est commandée par la capacité à maintenir un nombre optimum de talles actives. Les types appelés types à pâturer, qui tallent abondamment, ne rencontrent aucune difficulté à ce sujet, même en régime de défoliation intense et fréquente.

Au contraire, le régime d'exploitation fréquente impose une limite à la capacité de production de nouvelles talles par la plante à des variétés de faible tallage. La possibilité de maintenir une forte densité de talles détermine dans une large mesure une production soutenue après défoliation anormale chez les types à tallage abondant, tandis que chez les types à faible tallage, la production dépend du potentiel de croissance d'un plus petit nombre de talles plus volumineuses.

En ce qui concerne la sélection, des résultats récents obtenus à Aberystwyth montrent que l'augmentation de rendement des sélections du type pâture provient principalement d'un accroissement du poids unitaire des talles tandis que chez les types fauche, l'augmentation provient à la fois d'un accroissement du nombre de talles et du poids unitaire des talles. En dehors de ses aptitudes au tallage, celle qui possède une plante de pousser et de persister après exploitation dépend du niveau des réserves en hydrates de carbone, mais une augmentation de ces réserves au-dessus d'un point critique n'a aucun effet sur la croissance.

On a montré que le niveau des réserves en hydrates de carbone, de même que le point critique variait chez différentes variétés de Ray-grass, mais le sélectionneur ne peut encore estimer l'importance de telles différences en ce qui concerne l'amélioration variétale.

Finalement, la productivité et la persistance d'une variété dépendent de son port. Un type étalé comme S.23, se maintient mieux et maintient une couverture convenable du sol en conditions de pâture sévère parce qu'il conserve toujours une proportion importante de feuilles vertes qui ne peuvent pas facilement être enlevées.

Les types dressés sont cependant, normalement, aptes à fournir un peu-
28 plement de feuilles plus important.

La sélection ne pourra être basée sur des indices plus rationnels que lorsque l'on disposera de connaissances plus précises de :

- a) l'importance des différents caractères dans la détermination du rendement ;
- b) la manière dont se réalise le rendement dans une prairie ;
- c) la nature de la réponse de la plante et du gazon à l'exploitation.

V. — RESISTANCE AUX PARASITES

Ce n'est que récemment que la majorité des espèces fourragères ont été cultivées de façon assez intense pour que les problèmes de parasitisme puissent prendre des proportions épidémiques.

Pour la même raison, on n'a pas estimé correctement la perte provoquée par des maladies endémiques bien que des travaux récents aient apporté la preuve que les pertes en qualité et en rendement puissent être considérables.

Maladies endémiques : La plupart des variétés actuelles sont issues de matériel indigène qui est lui-même en état d'équilibre avec les parasites de la région. La résistance ou l'immunité se rencontrent avec une certaine fréquence et la sélection de matériel ayant une bonne résistance aux maladies endémiques n'a pas présenté de difficultés particulières. Ce niveau satisfaisant a été obtenu par des tests dans les conditions naturelles. Cette méthode est encore efficace pour nombre de parasites cryptogamiques sous réserve que le matériel n'ait pas une origine géographique trop différente des régions pour lesquelles le sélectionneur travaille.

Maladies épidémiques : A mesure que le sélectionneur produit des variétés plus spécialisées et qu'elles prennent place en agriculture, le risque d'épidémies augmente progressivement. L'obtention de variétés à rendement accru, à valeur nutritive supérieure ou végétation décalée met en jeu des processus qui peuvent provoquer des épidémies, en particulier :

- b) sélection pour certains caractères physiologiques comme forte teneur en hydrates de carbone solubles qui peuvent s'accompagner d'une perte de résistance aux maladies endémiques ;
- c) emploi croissant ou continu de variétés ayant des capacités d'utilisation spéciales (importance particulière pour les champignons du sol) ;
- d) introduction involontaire d'un nouveau parasite ou d'une nouvelle race d'un parasite.

Maladies à virus : considérations particulières. La découverte des maladies à virus chez les plantes de prairies est relativement récente et, de ce fait, on a peu de données sur l'importance des dégâts au champ. Cependant, des données récentes sur la dégradation rapide des prairies de Dactyle atteintes par le virus des stries foliaires, et les baisses de rendement en graines de cultures de Trèfle blanc atteintes de phyllodie soulignent la nécessité d'études plus approfondies sur la fréquence et le degré d'infection par les virus dans l'ensemble du pays. De même, les dégâts considérables causés à du matériel de sélection, particulièrement par le « Yellow dwarf » des céréales sur Ray-grass, appellent un travail concerté des pathologistes, des virologistes et des entomologistes pour déterminer les facteurs qui président à l'épidémiologie de ce groupe de maladies.

En considérant le travail de sélection à venir et en notant la rareté du matériel résistant ou tolérant aux virus chez les autres espèces cultivées, il est urgent de tester sur une vaste échelle tout le matériel indigène ou introduit pour sa résistance.

VI. — CAPACITE DE PRODUCTION DE SEMENCES

L'aptitude à produire des semences représente un aspect du travail qu'il ne faut pas négliger dans la création des variétés synthétiques. Sans une aptitude suffisante à produire des semences, il est impossible d'approvisionner correctement l'agriculteur en semences livrées à un prix acceptable. Cette considération peut très bien décider en définitive si une variété, quelle que soit sa valeur en végétation, sera ou non utilisée dans la pratique.

En général, les caractéristiques qui font la valeur d'une variété pour l'éleveur font le désespoir des producteurs de semences. L'agriculteur qui sème une prairie exige les aptitudes qui favorisent une abondance de pousses herbacées, celui qui produit des semences est uniquement intéressé par les talles fertiles. Le problème posé est donc de réunir ces caractères divergents sur une seule et même variété. On a déjà beaucoup fait pour obtenir des rendements satisfaisants, avec les types à pâturer existants, par la mise au point de techniques de culture, de fumure, d'exploitation destinées à augmenter la proportion de talles fertiles.

Dans le domaine de la sélection, on constate que des possibilités existent car la plupart des composants qui contribuent à assurer le rendement chez ces plantes allogames présentent une certaine variabilité. Ceci indique qu'une sélection pour la taille des graines, la taille des inflorescences et les indices de fertilité augmenterait le rendement potentiel en semences.

Dans un tel travail, il est important de s'assurer que la valeur de la variété n'a pas été modifiée en ce qui touche à la production de matériel vert. La nouvelle variété de Ray-grass anglais S.321, obtention récente de la Welsh Plant Breeding Station, par sa productivité élevée en semences, constitue un exemple de la compatibilité entre les caractéristiques qui font une bonne variété de pâture et celles qui assurent une bonne productivité en semences. Des essais avec cette nouvelle variété ont permis d'obtenir aisément 8 quintaux de semence par hectare et même davantage.

Au point de vue production de semences, d'autres caractères héréditaires importants ne doivent pas être sous-estimés dans un programme de travail. Ce sont : la résistance à la verse, un égrenage limité, une date d'épiaison uniforme qui puisse assurer une maturité uniforme. Un grand étalement des dates de maturité dans une variété entraîne des pertes à la récolte par égrenage des plantes précoces qui mûrissent avant la majorité de la culture tandis qu'à l'opposé, les composants très tardifs ne participent pas, eux non plus, au rendement. La sélection pour non égrenage chez les Fétuques et le Ray-grass anglais pourrait considérablement diminuer les pertes au cours des opérations de récolte, tandis qu'une meilleure résistance à la verse pourrait améliorer les faibles rendements qu'on obtient souvent pour le Ray-grass, la Fétuque, la Fléole, qui versent avant la pollinisation.

CONSIDERATIONS GÉNÉRALES

Pour tenter de satisfaire les besoins de l'agronome, le sélectionneur est souvent aux prises avec des situations paradoxales. Elles proviennent du fait qu'une sélection sévère pour un caractère agronomique important peut entraîner des réponses corrélatives pour d'autres caractères qui peuvent être indésirables. La sélection pour la pérennité peut être associée à un établissement lent, une croissance tardive au printemps, une productivité en semences faible, et peut-être au printemps une production totale faible. De même, l'aptitude à pousser à température basse et intensité lumineuse faible, semble en corrélation avec la sensibilité au froid et une teneur faible en hydrates de carbone solubles.

Ces corrélations peuvent être dues soit à une même base physiologique soit à une liaison étroite entre deux systèmes génétiques contrôlant les caractères. Dans le premier cas, le sélectionneur doit établir un compromis satisfaisant entre les caractères opposés. La sélection pour une croissance hivernale est possible moyennant un sacrifice calculé en ce qui concerne la résistance au froid. En général, les hivers des Îles Britanniques sont intermédiaires entre ceux de l'Europe du Nord et ceux des régions maritimes situées plus au Sud. La sélection pour les conditions moyennes de l'hiver est donc justifiée pourvu qu'un hiver catastrophique (1962-1963 par exemple) ne survienne pas trop fréquemment, conditions dans lesquelles seule un repos de végétation garantit une résistance suffisante.

On connaît trop peu la génétique et la physiologie de la résistance au froid et il existe certainement des mécanismes grâce auxquels la croissance à basse température n'est pas incompatible avec la résistance au froid (ils existent chez le Seigle). On obtiendra sans doute plus facilement des variétés de graminées de ce type par sélection dans la descendance de croisements entre matériels d'origines géographiques nettement différentes.

D'autres exemples de corrélation inverse entre caractères agronomiques intéressants devraient donner lieu à des études sérieuses de génétique et de physiologie.

Parallèlement, le sélectionneur doit continuer à travailler sur un matériel assez diversifié en portant une attention particulière aux caractères principaux mais, en même temps, en éliminant des caractères indésirables qui peuvent

être associés. Ce n'est que dans la sélection de variétés destinées à des utilisations spéciales qu'il pourra prêter moins d'attention aux caractères associés.

Au début d'un programme d'amélioration, on manipule un grand nombre de plantes ou des populations réduites. Ce stade est particulièrement approprié à une collaboration active avec les physiologistes et les biochimistes. Bien que l'agronome puisse fournir des objectifs valables au sélectionneur, il ne peut collaborer efficacement à l'estimation pratique des variétés en cours de création avant qu'une quantité suffisante de semence ne soit disponible.

P. T. THOMAS,

Aberystwyth — Royaume-Uni.