

L'AMELIORATION DES ESPECES PRAIRIALES
BUTS - METHODES - PORTEE GENERALE

LA NOTION DE VARIETE, OU PLUS PRECISEMENT DE *CULTIVAR* EST SOLIDEMENT ETABLIE DANS TOUS LES DOMAINES DE L'ECONOMIE AGRICOLE. LES agriculteurs, les horticulteurs savent que le profit laissé par une culture, toutes considérations techniques et climatiques mises à part, est fonction du choix de la variété.

La plupart des espèces cultivées bénéficient donc depuis longtemps de la sollicitude des sélectionneurs.

L'amélioration des plantes fourragères par contre est récente : les premières variétés de graminées et de légumineuses n'ont fait une apparition timide dans notre pays que depuis quelques années. Les premières souches expérimentées étaient d'ailleurs d'origine étrangère. Le début de la sélection ne date en France que d'une quinzaine d'années alors qu'en Grande-Bretagne, à la Station galloise d'Aberystwyth en particulier, les premiers travaux remontent aux environs de 1920.

Il peut paraître surprenant que ces travaux soient aussi récents, alors que les agronomes insistent depuis longtemps sur la valeur alimentaire de l'herbe pâturée, nourriture idéale du bétail, étant donné par ailleurs que la sélection des races animales est poursuivie depuis des siècles. L'animal, simple transfor-

mateur, devenait ainsi de plus en plus productif mais de plus en plus exigeant, alors que l'herbe, matière première fondamentale restait au stade de la production naturelle.

En fait il ne s'agit pas de retard ou de négligence, mais de forme d'exploitation. Les travaux d'amélioration n'ont débuté que lorsque le besoin d'intensifier la production fourragère s'est fait sentir.

AMELIORATION DES TECHNIQUES D'EXPLOITATION FOURRAGERE

La prairie naturelle qui couvre près de 12 millions d'hectares en France est une forme d'exploitation extensive. Elle occupe souvent des terres de médiocre qualité ou difficiles à travailler et ne demande que peu de soins et de main-d'œuvre. Elle représente un équilibre floristique, véritable terroir d'herbe, que le cultivateur répugne à modifier.

La prairie naturelle, cependant, présente à notre époque des inconvénients sérieux. Sa production est faible, inférieure aux possibilités potentielles du sol qui, mal aéré, sans vie biologique, s'acidifie, nitrifie mal, exige beaucoup d'engrais et retient une masse énorme d'humus qui n'est pas valorisée.

Cette faible productivité est également due à la diversité de la flore. Certaines espèces sont délaissées par les animaux, d'autres sont négligées, d'autres enfin peuvent être toxiques, ce qui provoque un choix au pâturage, donc une mauvaise exploitation, aggravée par les différences de rythme de végétation.

La prairie naturelle, enfin, a une production saisonnière, liée aux conditions climatiques, et ne permet pas de subvenir aux besoins constants du troupeau.

Pour soutenir et compléter cette production on cultive depuis longtemps des prairies dites artificielles, à base surtout de légumineuses, luzerne, trèfle violet accompagné parfois de ray-grass d'Italie, que l'on exploite généralement en fauche.

Le ley-farming, ou généralisation de la prairie temporaire cultivée et son inclusion dans l'assolement, n'est donc pas une nouveauté. Ce sont toutefois les britanniques poussés par le blocus au cours de la dernière guerre, puis les scandinaves, qui ont vulgarisé cette forme d'exploitation en la modifiant. La prairie temporaire des britanniques est constituée par un mélange de graminées et de légumineuses exploité en pâture ou en alternance pâture-fauche.

Revenant en France, la prairie temporaire a subi une profonde évolution à la suite des remarquables travaux de l'I.N.R.A. On s'est aperçu en effet

qu'il était possible de demander plus à la prairie cultivée qu'une production accrue. La grande diversité de formes, d'exigences et de précocités constatée entre les espèces permettait de penser qu'il était possible de prolonger considérablement les périodes de production et de combler ainsi en partie les déficits des périodes estivale et hivernale.

L'objectif n'est donc plus seulement d'augmenter la production d'herbe, mais de la faire pousser aux époques où elle est précieuse.

Il devenait indispensable par conséquent d'étudier les possibilités de culture des principales espèces prairiales, de retenir les plus intéressantes et de sélectionner à l'intérieur de celles-ci des types homogènes, productifs, à rythme de végétation bien caractérisé.

CHOIX DES ESPECES A AMELIORER

Suivant qu'elle fait partie d'un peuplement naturel complexe, d'une association simple ou qu'elle est cultivée pure, une espèce a une valeur agronomique très différente. Le dactyle pelotonné en est une preuve ; cette espèce épie tôt et durcit généralement avant les autres constituants de la prairie naturelle dont les « refus » sont souvent constitués par les touffes de dactyle. En culture pure ou associée à une légumineuse, au contraire, cette espèce est précieuse par sa productivité, sa résistance à la sécheresse et son aptitude à la repousse.

Il a donc été nécessaire de revoir les connaissances que nous avions des plantes de prairies en les adaptant à l'exploitation envisagée. Les différences de productivité en particulier, ne sont apparues que grâce à l'étude séparée des espèces.

L'INSUFFISANCE DE PRODUCTIVITÉ a fait rejeter de nombreuses plantes hier encore recommandées en raison de leur persistance et de leur valeur alimentaire : citons par exemple la fétuque rouge, la fétuque ovine, les pâturins, les agrostides, la crénelle des prés, la flouve odorante et bien d'autres encore. Il est à noter que ces espèces fines, tapissantes sont à la base du gazon feutré de la prairie naturelle que l'on ne rencontre pas dans la prairie temporaire.

LA VALEUR ALIMENTAIRE est également un caractère déterminant qui a permis d'éliminer certaines espèces : par exemple la houque laineuse en raison de sa forte pilosité, les bromes et les canches qui durcissent rapidement et sont habituellement délaissés par les animaux. Il faut noter toutefois que la valeur nutritive et l'appétence dépendent du stade végétatif de la plante au moment où elle est consommée. C'est ainsi que la fétuque élevée, d'abord

délaissée par les sélectionneurs à cause de sa grossièreté, jouit maintenant d'une grande faveur en raison de ses qualités originales, et en particulier de ses possibilités de pousse hivernale. Consommée avant épiaison elle est parfaitement acceptée par le bétail d'autant plus qu'aux époques de végétation de la fétuque élevée, l'herbe fraîche est souvent rare.

L'ADAPTATION AU MILIEU ET AUX CONDITIONS D'EXPLOITATION, c'est-à-dire la souplesse d'utilisation, est enfin le troisième critère fondamental dans le choix des espèces. Bien que temporaire, la prairie cultivée persiste plusieurs années ; pendant cette période elle doit supporter sécheresse, froid, excès d'humidité ainsi que des exploitations répétées et parfois exagérées.

C'est ainsi que furent écartés le fromental qui ne résiste pas à la pâture et les *Phalaris* sensibles au froid.

Les graminées finalement retenues sont peu nombreuses :

le dactyle pelotonné : productif, rustique, résistant à la sécheresse, précieux pour sa végétation estivale ;

La fétuque des prés et la fétuque élevée : rustiques, résistantes à la sécheresse et à l'excès d'humidité ;

la fléole des prés : tardive, résistante au froid, productive, très bien acceptée par le bétail mais exigeante ;

le ray-grass anglais : très facile à exploiter, d'excellente valeur nutritive mais exigeant en eau et à production saisonnière ;

le ray-grass d'Italie : de faible persistance mais productif et à pousse hivernale.

Les légumineuses, peu nombreuses, sont mieux connues, aussi le problème du choix des espèces ne se pose pas. Il est à noter d'ailleurs que la prairie temporaire étant exploitée pour une large part en pâturage la légumineuse ne représente plus la partie principale du peuplement car elle est moins bien organisée morphologiquement et physiologiquement pour résister à la dent de l'animal, d'autre part elle peut provoquer lorsqu'elle est consommée fraîche en trop grande abondance, des troubles digestifs comme la météorisation.

L'association d'une graminée et d'une légumineuse présente une valeur d'utilisation supérieure à celle des deux constituants exploités séparément :

La luzerne associée au dactyle est irremplaçable en sol sec et pour la production d'été.

Le trèfle violet accompagne la fléole en terres lourdes, froides, ou le ray-grass d'Italie pour des prairies de courte durée.

Le trèfle blanc et le *lotier corniculé* enfin entrent en petites proportions dans la composition des prairies à pâturer à base de dactyle, de fétuques ou de ray-grass anglais.

Les espèces retenues sont ainsi peu nombreuses, 6 graminées, 4 légumineuses, toutes indigènes. Il est possible que ce nombre augmente dans l'avenir et que des espèces intéressantes indigènes ou étrangères soient introduites en culture, en raison de qualités particulières ; signalons les *Phalaris* qui poussent en hiver, le Brome inerme et le *Brachypodium pinnatum* très rustiques. Ces espèces ne sont pas exploitées pour l'instant en raison d'un défaut majeur (sensibilité au froid, mauvaise valeur alimentaire).

ORIENTATION DE LA SÉLECTION

Les dix espèces retenues constituent toutefois pour l'immédiat, en raison de la grande diversité des types qu'elles renferment, un matériel de départ suffisamment vaste.

L'adaptation à des milieux très variés (qui vont, pour certaines espèces, des plateaux marocains au nord de la Russie), a provoqué la formation d'écotypes extrêmement différenciés.

Une espèce représente donc un ensemble hétérogène de formes et de précocités très variables suivant les origines.

Schématiquement, l'objectif du travail d'amélioration est donc d'homogénéiser à l'intérieur des espèces, des types productifs, nutritifs, à rythme de végétation bien caractérisé.

Homogénéité

L'homogénéité n'est pas toujours facile à obtenir car nos espèces prairiales sont pour la plupart à fécondation croisée et la consanguinité a un effet désastreux sur la vigueur. Cependant, une exploitation rationnelle n'est possible que si la variété est suffisamment homogène et stable, non seulement pour ses caractères morphologiques : tallage, port, grosseur des tiges... mais surtout pour ses caractères physiologiques, précocité, date d'épiaison, rythme de végétation, alternativité...

Chez les graminées, l'épiaison est un stade particulièrement intéressant. D'abord parce qu'il est facile à observer et relativement stable : la date de sortie des épis est liée à la somme de température et au photopériodisme, ensuite parce que ce stade est important au point de vue de l'exploitation : à partir de l'épiaison les plantes durcissent, il n'est plus possible de les faire

pâture sans gaspillage important et il devient nécessaire de les faucher pour faire du foin ou de l'ensilage.

Une variété dont l'épiaison est très échelonnée est donc difficile à exploiter convenablement :

Si le pâturage est tardif les plantes les plus précoces commencent à épier et sont mal consommées car trop dures ; si le pâturage est précoce les plantes les plus tardives, dont les épis très bas dans les gaines ne sont pas atteints par la dent de l'animal, épieront après le passage du troupeau et constitueront des refus au prochain pâturage.

L'homogénéité d'épiaison doit toutefois être étudiée sur un nombre de plantes suffisant et sur plusieurs années. En effet une souche peut avoir une épiaison très groupée pour 95 % des individus qui la composent et échelonnée pour 5 % de fantaisistes, impossibles à éliminer sans détruire les caractères fondamentaux de la variété. La plus ou moins grande précocité du printemps et les alternances de périodes froides et de périodes douces peuvent aussi modifier l'échelonnement.

Productivité

La productivité est plus difficile à apprécier. En effet elle dépend non seulement de l'aptitude de la plante à fabriquer des tissus consommables, mais de l'aptitude à la repousse et des époques de production. Le propre des espèces prairiales est en effet de pouvoir être exploitées plusieurs fois par an et cela pendant plusieurs années. La forme des exploitations (fauche ou pâture) leur fréquence, leur sévérité ont nécessairement une répercussion profonde sur les exploitations suivantes.

L'expérimentation doit donc être réalisée dans des conditions analogues à celles de l'exploitation normale de l'espèce considérée, ce qui n'est pas sans poser des problèmes très délicats quand il s'agit de réaliser des essais pâturés.

Valeur alimentaire

La recherche de la productivité peut provoquer la sélection de types grossiers riches en éléments de soutien, ligneux, mal consommés par le bétail, chez les légumineuses en particulier.

Il importe donc de contrôler la richesse en matières sèches, en protéines, l'abondance des feuilles, la finesse des tiges, éventuellement l'appétence, en un mot la valeur alimentaire.

L'appétence, nous l'avons dit, dépend surtout chez les graminées du stade végétatif, il est certain toutefois que des différences existent sur ce

point entre les espèces et entre les souches mais, bien que certains sélectionneurs aient acquis une certaine célébrité de dégustateur, ce caractère sera difficile à apprécier tant que des animaux ne participeront pas à la sélection ; encore faudra-t-il se méfier des goûts individuels !

Résistance aux parasites

Il est par contre important de noter que l'appétence, la valeur nutritive et le rendement peuvent être gravement affectés par des attaques de cryptogames, de bactéries voire de virus. Ces attaques sont d'autant plus graves que, pour des raisons économiques et techniques, des traitements ne peuvent être envisagés.

Les parasites des racines et des vaisseaux, le *Sclerotinia* du trèfle violet, la verticilliose et le « bacterial wilt » de la luzerne provoquent le flétrissement brutal et la mort des plantes, diminuant le rendement et la persistance de la variété sensible.

Les parasites du feuillage, rouille, oïdium, helminthosporiose des graminées, rouille, mildiou et oïdium des légumineuses, diminuent le rendement et la valeur nutritive ; on a même signalé la légère toxicité des feuilles de graminées très rouillées.

L'amélioration doit donc s'orienter vers l'obtention de types résistants.

La sélection de nos espèces prairiales est ainsi caractérisée par la multiplicité des objectifs, d'autant que localement d'autres problèmes peuvent se présenter, sécheresse, acidité, salinité, froid... L'espèce miracle pas plus que la variété sans défaut n'existent ; il importe donc de ne pas s'enfermer dans un cadre trop rigide en donnant à tous ces caractères d'importance variable suivant les régions et les types d'exploitation, une égale valeur.

METHODES DE SELECTION

Des études déjà anciennes (KIRCHNER 1905 - BEDDOWS 1931) font ressortir que les graminées et les légumineuses annuelles sont pour la plupart autofertiles, alors que les graminées et les légumineuses vivaces sont en majorité autostériles.

Nos espèces prairiales se comportent donc comme des plantes allogames aussi les méthodes de sélection tendent-elles à exploiter au maximum le phénomène d'hétérosis.

Théoriquement les étapes de la création d'une variété « hétérosis » sont les suivantes :

— obtention de lignées homozygotes,

- étude de la faculté de combinaison de ces lignées,
- hybridations artificielles.

En fait nous ne pouvons réaliser exactement ce programme chez les plantes fourragères en raison de la très faible autofertilité et du caractère polyploïde de certaines espèces (dactyle-luzerne) interdisant l'atteinte de l'homogygotie, ainsi que de la rareté des plantes mâles stériles et des difficultés de castration.

Par ailleurs le mode de transmission des caractères est encore très mal connu chez les graminées et les légumineuses fourragères. Les bases de l'amélioration ne seront réellement solides que lorsque la génétique de ces espèces aura fait l'objet d'études sérieuses.

C'est pourquoi une large part est encore laissée à l'appréciation, même à l'intuition du sélectionneur. Les méthodes vont donc de la sélection massale à la réalisation d'hybrides simples après une ou plusieurs générations d'auto-fécondation.

Le schéma-type de ces différentes méthodes reste cependant à peu près le même :

- Etude du matériel de départ,
- Choix de géniteurs,
- Tests de combinaison,
- Polycross des plantes retenues.

L'étude approfondie du matériel de départ est bien sûr la base de tout travail de sélection. La collection initiale permet d'apprécier le degré de variabilité de l'espèce (donc de prévoir les possibilités d'amélioration) et de choisir les géniteurs.

C'est pourquoi les premiers sélectionneurs ont « écumé » les prairies naturelles, complétant par la suite ces collections, d'introductions étrangères souvent moins valables sur le plan général, mais susceptibles d'apporter des gènes intéressants.

Le fruit de ces collectes et de ces introductions semé en pépinière et repiqué à large écartement pour que chaque plante reste parfaitement individualisée, constitue le matériel de départ.

Les premiers géniteurs sont choisis en fonction de leurs caractères agronomiques visuels ; il faut toutefois se méfier des plantes trop vigoureuses souvent très hétérozygotes et de l'hétérogénéité du terrain.

Les plantes retenues sont multipliées chaque fois que cela est possible par voie végétative ; en effet un clone permet une observation plus précise des caractères morphologiques et physiologiques et donne, pour reprendre

l'expression d'un sélectionneur, un aperçu stéréoscopique de la plante. La multiplication asexuée permet en outre de conserver presque indéfiniment le génotype, à la place des lignées homozygotes qu'on ne peut obtenir.

Cette sélection clonale est facile à réaliser chez les graminées et les trèfles, elle est beaucoup plus délicate chez les luzernes et les lotiers. Par ailleurs, à la longue, malgré des régénérations périodiques, les souches finissent par s'épuiser.

Toutefois, le génotype peut être ainsi conservé de nombreuses années ; il importe de le faire apparaître car la plante a été choisie d'après son phénotype, ce qui ne donne aucune indication sur sa valeur héréditaire.

Les tests de la descendance et de l'aptitude à la combinaison se confondent plus ou moins en raison de l'allogamie. Les graines qui permettront de réaliser ces tests peuvent être obtenues par autofécondation, par couplage, en « top-cross », en fécondation libre ou en « polycross ».

L'AUTOFÉCONDATION nous l'avons vu n'est pas toujours réalisable en raison du pourcentage élevé d'autostérilité, d'autre part les plantes obtenues sont souvent chétives et difficiles à juger. L'autofécondation peut toutefois permettre de déterminer l'homogénéité et parfois le degré de résistance à certains parasites de la descendance.

LE COUPLAGE sans castration ne révèle que l'aptitude particulière de 2 clones à la combinaison alors que l'aptitude générale est beaucoup plus intéressante car on est amené à constituer des variétés à partir d'un nombre de clones assez élevé, de 10 à 30 en moyenne. Les possibilités d'autofécondation risquent également de fausser ce test.

Le « top-cross », la fécondation libre et le « polycross » par contre, permettent dans une certaine mesure d'apprécier l'aptitude générale à la combinaison.

Dans le « TOP-CROSS » les clones sont isolés dans une variété homogène qui sert de pollinisateur commun. Il importe bien sûr que la composition du sert de pollinisateur commun. Il importe bien sûr que la composition du pollen reste constante. L'examen de la descendance de chaque clone fait apparaître des différences qui proviennent de la fraction femelle, donc des clones eux-mêmes.

LA FÉCONDATION LIBRE est une forme imparfaite de « polycross » ; en effet les croisements sont fonction de la proximité des plantes (WITT 1952) et les descendances varient suivant la disposition des clones dans la pépinière. Ce défaut est diminué lorsque les plantes ont été choisies dans un écotype homogène.

Dans le « POLYCROSS », les clones à tester sont disposés de telle façon que les croisements ont autant de chances de se réaliser entre les différents constituants. Elle permet donc de se faire une idée précise de l'aptitude générale de chacun à la combinaison, de façon similaire, en principe, à ce qui se produit au cours des multiplications commerciales d'une variété considérée.

Il faut toutefois noter que le sens des combinaisons peut être faussé aussi bien en fécondation libre qu'en « polycross » par la plus ou moins grande abondance de pollen suivant les plantes et la plus ou moins grande attirance des fleurs vis-à-vis des insectes pollinisateurs.

Les clones finalement retenus après le test de la descendance et de l'aptitude à la combinaison, permettent de constituer le « polycross » de départ et la première source de semences de la nouvelle variété. Ce « polycross » sera périodiquement renouvelé par multiplication végétative.

Polyploïdie

Avant d'en terminer avec les méthodes signalons que la polyploïdie peut constituer un facteur d'amélioration important. Des variétés de trèfle violet et des lignées de ray-grass sont expérimentées depuis déjà quelques années ; elles présentent des caractères intéressants.

Il faut cependant, pour que les résultats ne soient pas décevants, que la polyploïdie provoquée s'applique à des souches déjà améliorées et que les plantes polyploïdes obtenues soient considérées comme un matériel brut qu'il faut nécessairement retravailler.

Hybrides intergénériques

L'exploitation génétique d'hybrides intergénériques tels que les « *Festulolium* » par exemple, pourra peut-être dans l'avenir présenter de l'intérêt ; il faudra auparavant résoudre le problème de la stérilité des hybrides.

RESULTATS DES TRAVAUX DE SELECTION

Un large champ d'investigations s'offre donc au sélectionneur, d'autant que partant de plantes spontanées les possibilités d'amélioration rapide sont grandes quelles que soient les techniques employées.

Une première étape a été franchie avec l'institution d'un catalogue officiel des variétés de graminées et de légumineuses prairiales et le dépôt à l'inscription sur ce catalogue de 24 souches de graminées et de 8 souches de légumineuses, obtenues par les sélectionneurs français.

Certaines de ces souches ont déjà d'ailleurs reçu une consécration pratique puisque la production de semences commerciales officiellement contrôlées et certifiées a dépassé l'an dernier 6 000 quintaux pour les graminées, production absorbée par le marché intérieur, et 5 000 quintaux pour les légumineuses, dont une partie notable a été exportée.

APERÇU SUR LA PORTEE GENERALE DE CES ACTIVITES

Le sélectionneur chargé de l'amélioration d'espèces prairiales doit naturellement posséder un minimum de connaissances botaniques. Il ne peut en outre éviter d'être à la fois généticien et « technicien ». Ce dernier qualificatif détonne apparemment ; le fait de le posséder, lié d'ailleurs à la profession de sélectionneur, entraîne plus ou moins tôt à se préoccuper de physiologie, à juxtaposer à une connaissance systématique du matériel végétal étudié, une connaissance de sa biologie. La recherche d'une plus grande efficacité dans des domaines très divers, touchant à de nombreuses disciplines, mène à adopter cette position. En effet, l'efficacité d'un travail de sélection ne peut être bonne que si l'on réussit à regrouper, dans un esprit de synthèse seul réellement constructif, un ensemble de données provenant de secteurs de préoccupations très variés.

Pour tenter d'établir une liaison entre les premières conférences entendues ce matin et celles qui vont suivre, je voudrais essayer de présenter quelques connexions que des connaissances biologiques acquises lors de la réalisation de travaux de sélection ont pu permettre d'analyser.

Pour le généticien, une espèce botanique est très variable. Cette notion de variabilité est admise depuis longtemps, depuis l'origine de la systématique même ; elle n'avait pas échappé à LINNE et JORDAN, par exemple, l'a analysée plus à fond pour quelques cas particuliers. La part de variabilité intraspécifique à laquelle s'intéresse le sélectionneur n'est pas uniquement relative aux caractères morphologiques que l'on ne peut plus guère entièrement disjoindre d'ailleurs, de ceux qu'il cherche à « domestiquer », et qui sont des caractères de « fonction », donc physiologiques.

Pour un agronome, les prairies sont des associations plus ou moins complexes où les graminées sont généralement dominantes, tout au moins sous nos climats. On leur applique une série de traitements tels que l'exploitation, la fumure etc..., en vue d'en obtenir une production fauchée, conditionnée et distribuée aux animaux ou livrée directement à leur consommation.

Au départ des travaux de sélection, on se préoccupe de recueillir un matériel aussi diversifié que possible pour les espèces les plus communément rencontrées dans les prairies, ayant également l'aire de dispersion la plus étendue ; de cette façon il semble logique d'estimer que l'on prend un bon nombre de garanties quant à la généralité d'intérêt de l'œuvre entreprise.

Espèces ou variétés de Graminées et mode d'exploitation

Deux des espèces les plus fréquentes dans les peuplements naturels, et que l'on peut trouver aussi bien en Thiérache que dans les Alpes du Sud jusqu'à 1 500 m d'altitude sont le Fromental ou Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius* Mert. et K.) et le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* L.). Compte tenu des considérations précédentes, il semblait parfaitement justifié de développer un programme de sélection sur ces espèces. Il s'agissait, comme l'a précisé DUJARDIN, d'y découvrir des types capables, entre autres, de bien se comporter lorsqu'on les soumet à des modalités d'exploitation aussi fantasmagoriques que les agriculteurs sont nombreux. Or, très rapidement, on a pu s'apercevoir que, dès la 3^e année d'exploitation intensive (5 coupes par an), une très forte proportion des plantes de Fromental conservées après une première élimination effectuée sur la base de l'état sanitaire, disparaissait (40 à 50 %). Les survivantes fournissaient, dans ces mêmes conditions d'exploitation, un rendement dérisoire : 30 à 40 % de celui qu'elles donnent lorsqu'on les coupe 3 fois seulement par saison. On peut donc conclure, sur la base de ces résultats, que si l'on note la présence de Fromental dans une pâture, il y a 50 à 60 chances sur 100 pour qu'elle ne soit pas exploitée très intensivement. Par contre, la même espèce conserve toute sa valeur « compétitive » dans des prairies fauchées, coupées seulement 3 fois par an, et ceci, tout au moins, vis-à-vis du dactyle. Les productions relatives de cette seconde espèce ayant été, au cours des mêmes années :

en fauche	94 %	87,6	138
en exploitation fréquente	119 %	354	282

Parmi les plantes de dactyle soumises à ces deux types d'utilisation, des différences de comportement d'une grande amplitude pouvaient être notées. Certaines d'entre elles produisaient, en régime de coupes fréquentes :

soit 137 soit 64 % en 1^e année
 soit 152 soit 27 % en 3^e année
 de ce qu'elles fournissaient en 3 coupes.

De telles divergences ont été constatées à nouveau, lors de la réalisation d'essais sur gazons en place, et même entre variétés sélectionnées. Ceci laisse

supposer que la signification écologique de la présence du dactyle dans un peuplement peut être très large.

A priori, on pouvait rechercher une explication à de tels phénomènes dans deux directions :

— importance du port de la plante : des touffes étalées offrant moins de prise à l'occasion des exploitations, donc conservant plus de tissus capables d'assimiler immédiatement après une coupe ;

— importance du nombre de nœuds laissés à la base des chaumes, après une exploitation. Les graminées dites vivaces ne le sont en effet que grâce à une sorte de bouturage : les pousses d'une année terminent leur existence à maturité et des bourgeons dormants insérés au niveau des nœuds de base des tiges assurent la reprise d'un nouveau cycle végétatif.

Or aucune relation significative au sens statistique ne peut être mise en évidence entre « Port des touffes » et résistance à une exploitation intensive, contrairement à une opinion fort répandue chez nos collègues étrangers très classiques. Par contre, on peut effectivement constater une différence très sensible entre Fromental et Dactyle quant au nombre de nœuds présents dans les 3 cm de base des tiges : 2,34 et 2,96. Cependant, à l'intérieur même d'une espèce, la liaison entre ce caractère et l'aptitude à bien produire en régime d'exploitation intensive est très lâche : $r = 0,033$.

Plusieurs années de recherches et d'hypothèses se sont écoulées avant que fortuitement d'ailleurs, un travail entrepris dans le but de fixer les dates limites en fin d'été auxquelles on pouvait établir des cultures porte-graines de graminées diverses ait permis de progresser dans l'interprétation de ces phénomènes. En résumé, si les plantes évoluent normalement pour parvenir à la floraison, on observe les faits suivants :

— pendant une période de vie végétative, l'apparition de feuilles sur une talle, et l'apparition de talles sur une touffe sont en relation linéaire avec les quantités de chaleur reçues ;

— la différenciation d'ébauches florales ne se réalise que si des traitements photopériodiques et thermiques minima ont été appliqués à une talle déterminée ;

— dès la période où l'élongation de la tige d'une talle se réalise à un rythme rapide, on note une régression progressive du nombre de celles qui sont encore au stade herbacé et qui lui sont liées. L'intensité de cette régression, à égalité de traitement, semble être une caractéristique individuelle ou variétale : chez certains types, aucune talle herbacée ne survit à cet effet d'inhibition ou à cette compétition de celles qui évoluent normalement, alors que chez d'autres,

quelques-unes parviennent à se maintenir en vie, s'ajoutant aux bourgeons dormants sur lesquels nous comptons exclusivement pour composer les repousses estivales. Evidemment, la suppression des ébauches florales consécutive à une exploitation réalisée correctement, favorise le maintien en vie des talles herbacées qui assureront la présence « compétitive » d'une touffe pendant la fin du printemps et l'été ; ce gain d'agressivité en peuplement est d'autant plus conséquent si l'on est en présence d'une espèce à racines corales fonctionnelles à l'échelle annuelle (*Lolium* Sp., *Festuca* Sp., *Phleum* Sp., *Arrhenatherum*, par opposition à *Dactylis*, certains *Poa* et *Phalaris*).

Lorsqu'on analyse un échantillon appartenant à une espèce quelconque, provenant d'une région déterminée, d'un lieu précis, il est courant de constater qu'il se compose d'individus dont les dates d'épiaison s'étalent sur 4 à 6 semaines. Un décalage presque aussi important doit exister quant à la précocité de début de montée, donc de manifestation de ces effets d'inhibition ou de compétition entre talles d'une même touffe. Si un tel échantillon est soumis à un système d'exploitation débutant plus ou moins tôt en saison, les individus qu'il renferme et qui se trouvent à cette époque plus ou moins éloignés du stade « optimum » de leur utilisation sont de ce fait plus ou moins favorisés quant à leur chance de se maintenir dans un peuplement. Une valeur sélective que l'on pourrait qualifier d'*acquise*, leur est conférée.

Par contre, si la prairie est fauchée, et si l'on a par conséquent nivelé de ce fait les chances de repousse de chaque individu au seuil d'un bourgeon latent par talle existant au cours du cycle précédent, on risque peu de voir évoluer la composition de l'association sauf si celle-ci est très lâche, auquel cas les individus très précoces des espèces à établissement rapide, et dont les semences atteignent très tôt leur maturité physiologique sont largement favorisés.

Deux conclusions peuvent être étayées par ces connaissances :

— Si l'on se limite à enregistrer la présence d'une espèce en un lieu donné, sans préciser :

— le type moyen d'exploitation auquel la prairie est soumise,

— la précocité moyenne des individus représentant cette espèce dans le peuplement, on peut être amené soit à sous-estimer, soit à surestimer sa « plasticité » totale.

— Il est dangereux de déduire l'intérêt que peut présenter une espèce déterminée, en un lieu donné, à partir du simple enregistrement de sa présence si l'on n'a pas d'information sur les modalités d'utilisation que l'on

doit faire subir ultérieurement à la prairie analysée, et sur celles qu'elle a subies antérieurement.

Espèces ou variétés de Graminées et propriétés du sol

Jusqu'à présent, les exemples choisis l'ont été en fonction d'une préoccupation déterminée par le milieu « humain », l'éleveur conduisant son troupeau ou l'exploitation de ses prairies indépendamment, ou presque, de leur peuplement. Le milieu partiellement imposé à la plante comporte un grand nombre d'autres facteurs agissants : éléments de la biosphère, climat (MM. FOURY et VERNET en ont traité), sol. Vis-à-vis de ce dernier, je voudrais évoquer un ou deux aspects particuliers de ses modalités d'intervention.

Gardant à l'esprit l'idée de variabilité existant à l'intérieur d'une espèce, il n'est pas insensé de prévoir que des différences puissent être mises en évidence entre la capacité d'échanges de variétés sélectionnées : par exemple, que certaines d'entre elles soient plus aptes à absorber préférentiellement tel ou tel élément minéral ou que, réciproquement leur modalité de « réponse » à une fumure déterminée soit une de leurs propriétés spécifiques.

Les travaux de D. JOWETT ont montré, en effet, qu'à l'intérieur des espèces *Agrostis stolonifera* et *tenuis*, certains individus pouvaient végéter normalement dans des sols contenant des quantités excessives de cuivre, de zinc, de plomb, sur les terrils d'anciennes mines désaffectées, et que ces mêmes individus ne se développaient que très imparfaitement sur des sols de composition classique.

Les recherches effectuées par Mme BLANC et M. DROUINEAU, à la Station de Physiologie végétale et d'Agronomie d'Antibes ont prouvé que les produits de la sélection entreprise à l'intérieur des espèces de graminées importantes sur le plan agricole, étaient doués de capacités d'échanges très variables, bien qu'aucune orientation n'ait été donnée dans ce sens, aux travaux qui ont prélué à leur création.

Dactyle — (Floréal 22,9 me./100 gr. de racines sèches

(Taurus 36,5 me.

Ray-grass anglais — (Primevère 27,4 me.

(Trianon 21,8 me.

Ray-grass d'Italie — (Rina 24,3 me.

(Rita 20,8 me.

Fléole — (Maintenon 20,4 me.

(Pecora 32,0 me.

Si nous nous intéressons plus particulièrement à l'un des principaux éléments que les graminées puisent dans le sol, tout en considérant la forme sous laquelle elles sont capables de l'absorber, le rythme auquel elles réalisent cette absorption, et la quantité totale qu'elles doivent pouvoir puiser pour satisfaire à leurs besoins, nous pouvons mettre en évidence quelques notions fort importantes à considérer sur le plan écologique :

- préférence plus ou moins marquée de certaines espèces, ou variétés, pour les ions NH_4 ou NO_3
- exigences saisonnières spécifiques quant à la quantité d'azote total absorbé.

Des variétés appartenant à diverses espèces, mais ayant un rythme de développement comparable ont extrait du sol des quantités d'azote très différentes, à une même date : si l'on tente de mesurer cette grandeur fin avril, chez un ray-grass anglais et chez un dactyle, on obtient respectivement les taux de 30 et de 60 Kg d'azote pur par hectare. Ceci signifie que dans un sol où la nitrification commence tôt, en zone méridionale à faibles précipitations printanières, ou en bonne exposition en région montagneuse, ou encore si l'on réalise des apports précoces d'engrais azotés, le dactyle est favorisé, dans la compétition. Par contre, dans un sol où la nitrification ne peut se réaliser qu'assez tard, ou si l'on n'effectue les épandages d'engrais que relativement tard sur un peuplement où figurent à la fois ray-grass et dactyle, le premier risque d'être favorisé, indépendamment de toute autre cause.

Enfin, à un niveau plus précis encore,

— signification différente de la présence de dactyle de type *Ariès* ou *Floréal* dans un milieu, les uns ne réagissant plus pratiquement à un accroissement de la concentration en azote au-delà du seuil 5 me / NO_3 par litre de solution nutritive, les autres n'atteignant leur développement maximum qu'au niveau 10 me / NO_3 par litre.

Concentration en NO_3 de la solution	Poids des plantes				d'après Mme D. BLANC
	totales		Partie aérienne		
	<i>Ariès</i>	<i>Floréal</i>	<i>Ariès</i>	<i>Floréal</i>	
1 me/ NO_3 /litre	38,8 gr	33,8	17,3	14,75	
5 me/ NO_3 /litre	56,4	53,4	30,8	26,9	
15 me/ NO_3 /litre	59,0	97,6	44,0	83,6	

espèces prairiales

CONCLUSION

Quelle conclusion générale tirer de ces deux dernières séries d'exemples ? Les travaux de sélection ont eu pour objectif l'obtention de variétés douées d'un certain nombre de caractéristiques connues, mais certainement d'autres propriétés que nous ne découvrons que petit à petit. Elles représentent un matériel végétal qui, à beaucoup d'égards, exige pour son utilisation optimum, un perfectionnement des techniques d'exploitation et d'entretien, mais possède malgré tout quelques qualités générales non négligeables.

Ces travaux ont eu une base analytique qui a permis d'entrevoir l'amplitude de la variabilité existant à l'intérieur de chacune des espèces étudiées. Ils ont par conséquent attiré l'attention sur la nécessité de respecter certaines limites lorsque l'on désire conclure quant à la « vocation » des zones que certains peuplements naturels recouvrent, à la suite de leur simple examen. L'importance de quelques facteurs évolutifs d'ordre édaphique, pédologique, biologique, a pu être mise en évidence également, et ceci représente peut-être un apport constructif émanant du domaine technique, offert à la méditation de disciplines encore jeunes telles que la Phytosociologie.

J. DUJARDIN

*Service Plantes Fourragères
Ets Vilmorin - Verrières-le-Buisson*

J. REBISCHUNG

*Directeur de Recherches
I.N.R.A. - Versailles*

BIBLIOGRAPHIE

BEDDOWS (A. R.) : Création de variétés de graminées allogames ; Sélection et évaluation des géniteurs ; Méthodes de sélection et appréciation des variétés dont la création est envisagée. (Conférence Européenne des Herbages, Paris, pp. 86 à 92, 1954.)

DEMARLY (Y.) : Utilisation de l' « Inbreeding » dans la sélection des plantes fourragères. (Conf. Eur. des Herbages, Paris, pp. 96 à 101, 1954.)

HERTZSCH (W.) : Amélioration des plantes fourragères par la méthode de polyploïdisation. (Compte rendu du Congrès de Cologne - Eucarpia, 1959.)

HUTIN (C.) : Amélioration des plantes fourragères pour le rendement. (Compte rendu du Congrès de Cologne - Eucarpia.)

PICARD (J.) : Observations sur les méthodes d'appréciation de la valeur des plantes ou des lignées destinées à la création de souches. (Conférence Européenne des Herbages, Paris, pp. 92 à 96, 1954.)

REBISCHUNG (J.) : Amélioration de la résistance aux maladies chez les graminées fourragères. (Compte rendu du Congrès de Cologne - Eucarpia, 1959.)

SCHAEPMAN (H.) : Application du test polycross à l'amélioration des graminées. (Euphytica, n° 2, pp.81-160, 1952.)

WILLIAMS (W.) : La situation actuelle dans le domaine de l'amélioration des légumineuses fourragères. (Ann. of Appl. Biol. XXXVII, 2, pp. 310-313, 1950.)

WIT (F.) : La pollinisation du ray-grass anglais (*Lolium perenne*) en clones et en polycross. (Euphytica, 1, n° 2, pp. 95 à 104, 1952.)