

De quelles graminées semées aurons-nous besoin demain dans les zones non méditerranéennes ?

M. Gillet¹ et G. Lemaire²

La réflexion sur les graminées fourragères de demain nous a amenés à parler de toutes les graminées semées, car la limite des utilisations purement fourragères devient incertaine.

Les spécialistes du Développement, les économistes sont mieux placés que nous pour dire quels seront les modes d'utilisation des graminées. Nous pouvons par contre aider à réfléchir sur l'importance des différents critères de choix dans un type d'utilisation donné.

L'idée dominante de ceux qui peuvent le mieux connaître les perspectives agricoles semble bien celle de *diversification*, sans que les proportions des différents cas puissent être précisées. Tout au plus pense-t-on que, même en système de production intensif, l'ensilage de graminées devrait perdre de l'importance et que la pâture sera l'utilisation fourragère la plus répandue.

Nous devrions donc envisager tous les cas possibles, ce qui dépasserait les limites d'un tel exposé. Aussi tâcherons-nous d'abord de simplifier le problème en déga-

MOTS CLÉS

Association végétale, graminées, jachère, mode d'exploitation, prairies temporaires, prévision, sélection variétale.

KEY-WORDS

Breeding of varieties, fallow, forecast, grasses, ley, method of management, plant association.

AUTEURS

1 : I.N.R.A., Station d'Amélioration des Plantes Fourragères, F-86600 Lusignan.

2 : I.N.R.A., Station d'Ecophysiologie, F-86600 Lusignan.

geant les grands pôles entre lesquels pourront se situer les différents cas de figures. Puis nous réfléchirons aux critères de choix des graminées pour chacun de ces pôles.

Faute de temps, nous ne passerons pas en revue les espèces et variétés de graminées existant face à ces critères : chacun se reportera au Catalogue du C.T.P.S. (Comité Technique Permanent de la Sélection) pour les espèces sélectionnées, aux spécialistes des prairies permanentes pour les autres.

Nous terminerons simplement en indiquant les perspectives ouvertes, à notre connaissance, par la sélection.

Les différents pôles de l'avenir

Deux grands types d'utilisation des graminées sont actuellement à la fois largement pratiqués et bien connus (figure 1). Ce sont :

— *une utilisation fourragère intensive* que nous appellerons *discontinue*, car l'herbe y pousse pendant de longues périodes, puis est à peu près entièrement récoltée en quelques heures ou quelques jours ; c'est le cas évidemment des foins ou ensilages, mais aussi du pâturage, qui est alors tournant avec de nombreuses parcelles, voire même rationné ;

— *une utilisation en gazons*, que nous appellerons *continue* parce qu'ils sont coupés très fréquemment, *et intensive* parce qu'ils sont fertilisés, souvent même arrosés, et coupés au ras du sol ;

La plupart des utilisations fourragères de l'avenir nous semble devoir s'écarter de l'utilisation précédente dans 3 directions essentielles, dont certaines sont déjà plus ou moins largement pratiquées mais pas encore bien connues. Ce sont :

— *l'association pâturée avec des légumineuses* : trèfle blanc mais parfois aussi lotiers, etc, ou plus tard des luzernes sélectionnées dans ce but ;

— *le pâturage continu intensif* dont le cas typique est celui des moutons, qui tondent ras de façon uniforme ;

— *le pâturage extensif* qui, pour l'essentiel, devrait être *continu* car dans une optique extensive la simplification semble évidente.

Entre les deux derniers types se situeront toute *une gamme d'utilisations intermédiaires* : plus ou moins continues ("pâturages simplifiés") et plus ou moins extensives, mais aussi tous les pâturages par bovins, même intensifs, à cause de la tendance de ces animaux à faire des refus importants qui constituent autant d'îlots "extensifs". Ce sera donc un cas extrêmement général.

La pâture extensive a pour limite extrême la déprise : nous les envisagerons ensemble.

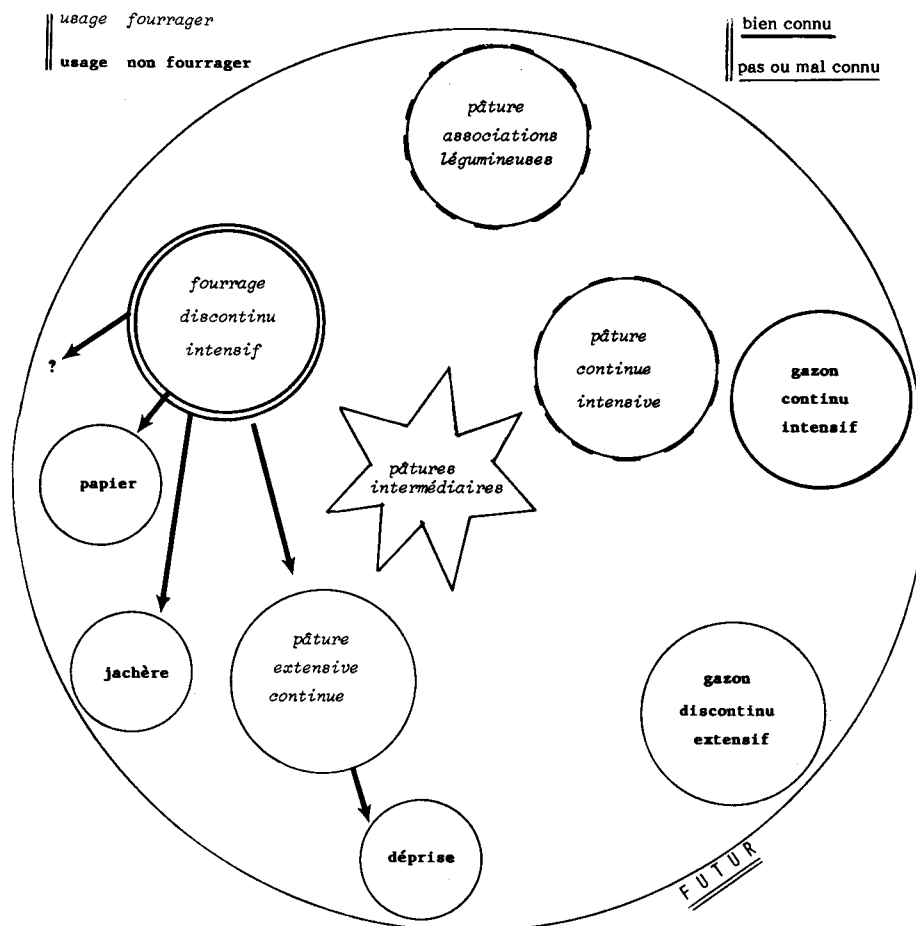


FIGURE 1 : Les différents pôles d'utilisation des graminées dans le futur

FIGURE 1 : The various poles of utilization of grasses in the future

Enfin, d'autres types d'utilisations non fourragères pourront se développer :

- *gazon discontinu extensif* : simple occupation du terrain sans intrants et très peu exploitée mais à but précis : bordures d'autoroutes, etc ;
- *jachères* d'une à quelques années entre 2 cultures ;
- *utilisations industrielles* comme pâte à papier, pharmacie, énergie, etc.

Les critères de choix

Il s'agit des critères de choix pour l'utilisateur ; pour le sélectionneur, ce sont des objectifs, les "critères de sélection" n'étant que des moyens techniques pour les atteindre. Nous examinerons les principaux cas définis ci-dessus, puis nous dégagerons des critères communs à plusieurs de ces situations futures.

• Utilisation fourragère classique : discontinue intensive

Les fourrages intensifs traditionnels reçoivent une fertilisation azotée pratiquement non limitante pour la croissance. Par ailleurs, à part les tout débuts de repousses, leur feuillage capte toute la lumière : ils constituent un couvert végétal dit "fermé". Ce sont là, à toutes les saisons favorables à la croissance (absence de stress hydrique, températures modérées) des conditions optimales. Les écophysiologistes de Lusignan ont montré qu'il n'existait alors, même entre espèces éloignées, pas de variation significative pour la vitesse de croissance (vitesse "potentielle"). Cela limite forcément les variations possibles de la production récoltée d'où le peu de succès de la sélection des fourrages sur ce point. Ces variations sont dues aux causes suivantes :

- croissance dans les saisons limites (départ en végétation, été, fin d'automne) ;
- vitesse de repousse après une exploitation ; ce facteur tend à favoriser les plantes à fort tallage, mais ne joue que pour des temps de repos très courts ;
- capacité d'accumulation sur pied sans sénescence ni verse ; ce facteur tend au contraire à favoriser les plantes à faible tallage, et il ne joue que pour les temps de repos longs ;
- proportion de montaison : ce facteur joue pour les coupes d'ensilage ou de foin, mais se paie par une perte de qualité et par une moins bonne repousse à l'exploitation suivante ;

Malgré ces restrictions, la production reste l'un des critères souvent retenus pour ce type d'utilisation, plus d'ailleurs sans doute par les sélectionneurs et le C.T.P.S. que par l'agriculteur.

Les autres critères sont classiques : bonne vigueur d'implantation, facilité d'utilisation (montée des tiges lente, alternativité et remontaison faibles), absence de maladies, qualité. Selon les cas, on recherche des types allant du moins pérenne au plus pérenne, du plus précoce au plus tardif.

• Pâturage continu intensif par des moutons

Dans cette situation, les apports d'azote sont encore pratiquement non limitants, mais le couvert végétal est maintenu "ouvert" : toute la lumière n'est pas captée. La photosynthèse limite donc la croissance, ce qui entraîne deux conséquences :

— on évite quand même les tontes trop rases sinon l'interception de la lumière, donc la croissance, serait trop réduite pour les besoins en nourriture du troupeau ;

— une variabilité est possible pour la vitesse de croissance. Elle devrait favoriser les types à petites talles nombreuses, qui captent bien la lumière, mais il y a une limite, sinon toute la croissance se fait si près du sol que les animaux ne peuvent y accéder.

Le tallage est une caractéristique génétique très sensible, mais le mode d'exploitation induit des variations aussi importantes et il n'est pas certain que tous les génotypes y réagissent avec la même intensité.

Un tallage suffisant (dans ce mode d'exploitation) et une bonne vitesse de croissance sont donc des critères de choix importants. La pérennité est une qualité essentielle. S'agissant de pâture, on souhaite une longue saison de croissance du début du printemps à la fin de l'automne sans arrêt estival. La qualité garde son intérêt, mais aussi l'absence de maladies et la facilité de contrôle des épis (montaison lente, alternativité et montaison faibles) car un gazon rouillé est une chose fréquente, et si l'on maîtrise plus facilement les tiges qu'en exploitation discontinue, on n'y réussit pas toujours et c'est alors toute la surface qui est affectée.

Enfin, une bonne vigueur d'implantation reste importante pourvu qu'elle ne nuise pas à la pérennité.

• Du pâturage très extensif à la déprise

Dans de telles prairies, la production ne présente aucun intérêt. On demandera la pérennité et aussi, dans le monde changeant où nous vivons, une réversibilité facile et rapide vers des utilisations plus intensives. Enfin, surtout avec des animaux laitiers, on demandera à la prairie de permettre de fortes performances par animal, d'autant qu'on cherchera à économiser les concentrés : c'est là une différence fondamentale avec les pâtures extensives de nos aïeux.

Réversibilité vers l'intensif et fortes performances par animal se résument en une notion : la *non dégradation de la prairie*. C'est le problème le plus difficile, car la moindre hétérogénéité de la prairie ne peut que s'amplifier. En effet, à un endroit quelconque, l'herbe peut se trouver momentanément délaissée par hasard ou pour une raison quelconque (moindre appétibilité, déjection proche, etc). Elle vieillit alors plus que l'herbe environnante, est encore moins consommée, vieillit encore plus, etc. : les refus seront irréversibles et cumulatifs.

Bien plus : on sait maintenant que, dans une communauté végétale, c'est pour la lumière que la compétition est la plus importante. Une zone de refus, qui possède toutes ses feuilles, va donc s'étendre aux dépens de la zone bien consommée

voisine : non seulement les refus s'accumulent en nombre, mais ils s'étendent en surface.

Dans ces zones, toutes les végétations indésirables (ronces, ajoncs, arbustes, etc.) peuvent se développer sans être dérangées par les animaux : cela rend difficile le retour rapide à une exploitation intensive.

Si les refus s'étendent, les animaux vont se concentrer sur des zones de plus en plus étroites ; l'herbe y sera de plus en plus rase ; faute de photosynthèse, elle y poussera de moins en moins vite ; les animaux se retrouveront à manquer d'herbe correcte au milieu d'une végétation abondante mais de mauvaise qualité. Cela paraît difficilement compatible avec de bonnes performances individuelles.

On peut se demander si la meilleure solution pour le pâturage extensif est bien de laisser une prairie quelconque devenir "permanente". Ne vaudrait-il pas mieux s'assurer de l'hétérogénéité minimum au départ, et augmentant le plus lentement possible ? Hétérogénéité minimum au départ signifierait semer (ou sursemer) une variété pure ; augmentation lente signifierait variété sélectionnée spécifiquement dans ce but.

Un autre problème est celui des réactions morphogénétiques à un couvert trop dense. L'exemple le plus connu est le "tallage perché" du ray-grass anglais : dès qu'on cesse de la faire tondre assez ras, cette espèce réagit en "perchant" ses zones de tallage et d'enracinement au sommet de très fins rhizomes. L'ancrage au sol n'est plus assuré et les animaux arrachent l'herbe par touffes entières, surtout si, la pression de pâturage augmentant momentanément, les animaux ont tendance à tondre plus ras. Or cela se produit inévitablement soit à mesure que les zones consommables se rétrécissent, soit au moindre ralentissement de croissance de l'herbe pour des raisons climatiques, à plus forte raison si l'on veut un jour réutiliser intensivement la prairie ! On risque donc la disparition complète de l'espèce.

D'autres types de réactions morphogénétiques existent : les stolons sembleraient, d'après des résultats récents, également une réaction à un couvert végétal trop dense ; on ignore tout du mécanisme déclenchant la production de rhizomes. Toutes ces réactions ont sans doute, pour l'agriculteur, des conséquences qu'il serait bon de connaître.

Quelles seraient au total les qualités demandées à une graminée sélectionnée pour ce type d'utilisation ?

Elle devra bien sûr rester verte pendant la plus longue saison possible, et ne pas faire de tallage perché. Pour une bonne homogénéité de départ, elle devra s'implanter facilement. Pour éviter l'envahissement par d'autres végétations, elle devra être très pérenne et très compétitive. Enfin, en présence d'animaux (même ou surtout très peu nombreux), on évitera tout ce qui entraîne une perte rapide

de qualité dans les zones momentanément délaissées, afin de *ralentir le refus des "refus"*. Nous trouvons là des qualités comme la résistance aux maladies, des tiges rares (alternativité et remontaison faibles), une montaison lente, un maintien de la qualité avec le vieillissement des organes. Nous trouvons aussi une caractéristique habituellement négligée : *la biodégradabilité des organes morts*. Dans une zone non consommée, en effet, les vieux organes meurent. S'ils disparaissent, l'emplacement ne sera occupé que par des organes jeunes et appétents. Il s'agit, au fond, de dégrader les organes non consommés pour ne pas dégrader la prairie.

• Les pâturages intermédiaires

Tous ces pâturages sont hétérogènes : une surface souvent majoritaire est bien consommée, la prairie doit donc satisfaire à tous les critères des pâturages intensifs ; mais il y a des refus importants qui risquent de s'étendre : il faudra donc également tenir compte des critères des pâtures extensives.

Par ailleurs, le chargement par hectare y est relativement fixe, alors que la pousse de l'herbe sera très variable, d'autant qu'on y mettra peu d'azote. Ce décalage entre croissance et consommation rend lui aussi importants les critères des prairies extensives.

C'est donc la réunion des deux ensembles de critères qu'il faudra rechercher. De plus, à cause des économies d'intrants, il faudra en ajouter un nouveau : *la capacité à bien prospecter, bien extraire et bien utiliser l'azote* du sol.

• Associations avec des légumineuses pour la pâture

Le grand problème des associations, c'est le risque permanent de disparition de l'un des constituants. On maîtrise actuellement très mal les mécanismes en jeu. Quelques équipes seulement dans le monde semblent en voie d'élucider ce problème.

On sait, bien sûr, que les légumineuses sont adaptées à des milieux beaucoup moins larges que les graminées. Il est inutile d'essayer une association dans un milieu qui ne leur convient pas, et les conditions nécessaires sont connues : niveaux de fertilité P et K, absence de sécheresse estivale au moins pour le trèfle blanc, etc.

On sait aussi maintenant que, si ces conditions sont réunies, le trèfle blanc exige pour subsister une bonne photosynthèse : il doit avoir beaucoup de feuilles, qui reçoivent beaucoup de lumière. "Beaucoup de lumière" signifie une herbe pas trop haute, car la graminée dominerait le trèfle, cela est connu depuis longtemps ; mais avoir "beaucoup de feuilles" exige également des coupes pas trop rases. La méthode utilisée par M. POCHON réalise empiriquement, dans son milieu, un bon équilibre entre ces deux dangers. Il est important de remarquer que sa méthode utilise une exploitation discontinue.

Quels seront les critères de choix des graminées à associer ? On retrouve une faible quantité de tiges (montaison lente, alternativité et remontaison faibles), la résistance aux maladies, la qualité, une vigueur d'implantation suffisante. Cette fois, *le tallage devra être faible*, pour minimiser la compétition avec la légumineuse.

Il est difficile de savoir actuellement l'importance de la production (ce qui est gagné par un partenaire étant souvent perdu pour l'autre), d'une croissance toute l'année (l'association assure le relais), d'une absence de tallage perché (la densité du couvert végétal sera-t-elle suffisante pour cela ?)...

• **Gazons**

Les critères de choix pour les gazons sont connus. Certains sont communs avec les autres utilisations : aspect vert toute l'année, peu de tiges donc montaison lente et faibles alternativité et remontaison, résistance aux maladies, pérennité et vigueur d'implantation si les deux sont compatibles ; d'autres sont spécifiques : tallage maximum, résistance au piétinement, aspect esthétique ; un critère enfin est opposé à celui des fourrages : une production la plus faible possible.

• **Jachères**

On peut penser qu'on demandera aux graminées pour jachères de s'implanter rapidement ; de résister à l'ombrage de la culture précédente (maïs par exemple) ; de résister aux désherbants spécifiques des cultures précédentes ; de ne pas se ressemer dans les cultures suivantes, ce qui implique une montaison lente (facile à éliminer par une coupe), une alternativité et une remontaison les plus faibles possibles ; de résister aux maladies transmissibles aux cultures suivantes ; enfin de contribuer à la lutte contre la pollution des nappes phréatiques en "piégeant" l'azote qui se minéralise dans le sol : ce dernier critère se traduit en fait par une croissance pas forcément très active mais autant que possible permanente.

• **Utilisations industrielles**

Les critères importants pour les utilisations industrielles dépendront des dites utilisations. Pour la pâte à papier par exemple, on sait qu'on s'intéressera à la structure des fibres et à des biomasses importantes sur pied récoltables en peu d'exploitations.

• **Récapitulation des critères**

Un seul critère apparaît rester valable pour tous les cas de figure : la résistance aux maladies.

Un autre prend une importance essentielle car il est valable pour tous les cas fourragers nouveaux, ainsi que le gazon et la déprise : la pérennité.

Pour l'ensemble des cas fourragers, nous trouvons : une longue saison de croissance (utile également pour les gazons et les jachères), la qualité, une montaison lente, une alternativité et une montaison faibles (utiles également pour les jachères), enfin une vigueur d'implantation suffisante.

Deux critères ont un intérêt variable selon les cas. Ce sont :

— la production : on l'évite pour les gazons ; elle n'a pas d'intérêt pour les pâturages très extensifs, la déprise, la jachère ; il y a peu d'espoir de l'améliorer beaucoup pour le pâturage discontinu classique ; enfin on recherche de fortes accumulations sur pied pour les fourrages conservés et la pâte à papier, et une croissance rapide d'herbe rase pour les pâtures continues intensives et intermédiaires, mais ces deux dernières caractéristiques semblent peu compatibles entre elles ;

— le tallage : il doit être faible pour les associations et la pâte à papier, élevé sans excès pour les pâtures continues intensives et intermédiaires, et maximum pour les gazons.

Des critères nouveaux apparaissent pour des cas importants :

— une bonne capacité d'utilisation de l'azote du sol, pour les pâtures intermédiaires, la déprise et la jachère ;

— une bonne compétitivité pour les pâturages extensifs et intermédiaires, la déprise et la jachère ;

— l'absence de tallage perché pour les pâturages extensifs et intermédiaires, et pour la déprise ;

— la biodégradabilité des organes morts pour les pâturages extensifs et intermédiaires.

D'autres sont valables dans des cas particuliers :

— aspect esthétique pour les gazons,

— résistance à l'ombrage et aux désherbants pour les jachères.

Enfin, il serait utile de se faire une idée du rôle des capacités stolonifère et rhizomateuse.

Perspectives ouvertes par la sélection

Les critères ci-dessus seront d'abord des critères de choix d'espèces et il n'est pas certain que des espèces nouvelles ne seront pas utilisées et sélectionnées.

Pour les espèces et les critères classiques, la sélection continuera ses progrès lents et réguliers ; on peut néanmoins attendre rapidement des progrès importants sur deux points : la résistance aux rouilles des ray-grass (italien et anglais) et la qualité des fétuques élevées. A vrai dire cette dernière est déjà présente au Catalogue avec les variétés Lubrette, Soplone, Adora et à un moindre degré Barcel ; les meilleures sont encore peu sur le marché pour des problèmes de circuits de production de semences, mais les obtenteurs semblent bien en voie de les résoudre et beaucoup de sélectionneurs continuent de rechercher de telles variétés. Trois ans de comparaison en pâturage continu intensif d'avril à juin avec vaches laitières à Lusignan (1986-1988) ont montré que, à chargement égal et quel que soit celui-ci, quel que soit aussi le niveau de production des animaux, Lubrette permettait régulièrement une meilleure production de lait par animal que Clarine, sans aucun frais supplémentaire : 24,1 litres/jour contre 21,8 en moyenne. En 1986 un ray-grass anglais, Réveille, faisait également partie de l'expérience et les performances animales sur Lubrette étaient les mêmes que sur Réveille. En 1989, nous recommençons l'expérience avec des chargements beaucoup plus extensifs et, à ce jour, le même avantage se confirme. La qualité nous semble donc un critère d'avenir pour toute espèce où il serait possible de l'améliorer.

La pérennité pose un problème très difficile, malgré sa très grande importance dans l'avenir. En effet, il n'est pas possible d'attendre 10 ans par génération de sélection (un cycle de sélection comprenant plusieurs générations) pour savoir si les plantes que l'on a choisies ont survécu tout ce temps. Or, on ne sait toujours pas prévoir la pérennité au début de la vie d'une plante. La seule variété de graminées qui semble bien indéfiniment pérenne est actuellement la fétuque Manade, mais on ne sait pas pourquoi.

A court terme apparaîtra un type nouveau de graminées : les fétuques élevées amphiploïdes européennes x méditerranéennes. Outre tous les avantages des fétuques élevées, elles ont un départ en végétation très précoce qui allonge leur période de végétation, une montaison très lente qui les rend facile à exploiter ; l'été, elles restent extrêmement vertes et sont alors parmi les graminées plus appétibles, et il en existe des types qui restent très appétibles toute l'année. Enfin, leur faible tallage devrait en faire des partenaires privilégiés pour des associations avec légumineuses pour pâture. Ce faible tallage ne les empêche d'ailleurs pas de "tenir" très bien sous le pied des animaux.

Enfin, à long terme, les sélectionneurs travaillent dans deux directions :

- l'adaptation à la jachère (sélection commencée dans le secteur privé) ;
- la création d'hybrides fétuque élevée x ray-grass ("*festulolium*"), ces deux espèces réunissant à peu près toutes les qualités que l'on peut attendre d'une graminée. Bien sûr, il s'agit d'hybridation interspécifique et ce type de travail réserve souvent

des surprises quant au type de plante obtenu. C'est pourquoi il est actuellement impossible de dire quel(s) créneau(x) sera ou seront occupé(s) par les *festulolium*.

Conclusion

La diversification des usages des graminées dans l'avenir devrait atténuer la distinction entre usages fourragers ou non. Il sera difficile de créer des variétés trop spécialisées car une variété viable doit disposer d'un marché suffisant et la diversité des usages ne pourra que réduire le marché représenté par chacun d'eux.

On peut donc s'attendre à voir les sélectionneurs s'orienter vers des variétés à plusieurs fins. Parmi les critères classiques de sélection, ceux qui restent valables dans une large gamme de situations prendront de l'importance : résistance aux maladies, longue saison de croissance, qualité, montaison lente, alternativité et remontaison faibles, vigueur d'implantation si elle ne nuit pas à la pérennité. Il en sera de même de critères plus nouveaux, valables dans des cas très généraux comme les pâtures "intermédiaires" : bonne utilisation de l'azote du sol, compétitivité, absence de tallage perché, biodégradabilité des organes morts.

Une autre manière d'obtenir des variétés multi-usages sera de rechercher, si elle est possible, la *plasticité de réaction aux modes d'utilisation*. Ceci est particulièrement vrai pour le tallage : une plante tallant peu si on l'utilise de façon discontinue et beaucoup si on la maintient rase en permanence serait promise à un bel avenir.

Force est enfin de constater que *la multiplication des critères* obligera le C.T.P.S. à les prendre en compte. Cela demandera des moyens financiers et on sait bien que ceux-ci sont toujours limités. Mais on peut espérer que, d'ici quelques années, la recherche aura permis de trouver des tests simplifiés, plus économiques, pour beaucoup de ces critères y compris, peut-être, des critères classiques et très lourds comme ceux qui concernent la production.

Exposé présenté aux Journées A.F.P.F. 1989

RÉSUMÉ

Les graminées auront à l'avenir des utilisations diversifiées : fourragères ou non, elles pourront être utilisées dans des systèmes intensifs ou extensifs, exploitées de façon continue (gazon, pâturage continu) ou discontinue (jachère, pâturage tournant), associées ou non à des légumineuses...

Pour chaque situation, les "critères de choix" correspondants sont particuliers. Résistance aux maladies et pérennité sont les critères les plus fréquents ; l'allongement de la période de croissance, la vigueur d'implantation, la qualité, la montaison lente et l'alternativité sont recherchées pour les jachères et diverses situations fourragères. La production (répartie ou concentrée dans l'année), recherchée pour les fourrages et la pâte à papier, est bannie pour les gazons ; inversement

pour le tallage. Il faudra également prendre en compte de nouveaux critères tels que la bonne utilisation de l'azote du sol, l'absence de tallage perché, la biodégradabilité des organes morts... Autant d'aspects qui devront être pris en compte par le C.T.P.S.

SUMMARY

What kind of grasses shall we require in the future in the non-Mediterranean regions ?

The uses of grasses will be much varied in the future. Whether as forage plants or not, they will be utilized in intensive or in extensive systems, managed in a continuous (lawns, set stocking) or in a discontinuous way (fallow, rotational grazing) associated with legumes or not.

In any given situation, the "criteria of choice" will be special. Resistance to diseases and persistency will be the most frequent features looked for ; the lengthening of the growing season, the vigour at establishment, the quality, the slow elongation of flowering stems, and aftermath heading, will be of value in fallows and in various forage situations. A high productivity is a positive quality for herbage and paper pulp (concentrated or distributed over the year), but is to be proscribed for lawns ; the reverse is true for tillering. New criteria will also to be allowed for, such as a good utilization of soil nitrogen, the absence of aerial tillers, bio-degradability of dead matter, etc. All these will have to be taken by C.T.P.S. into consideration.