

ANALYSE CRITIQUE DU SYSTÈME RAY-GRASS D'ITALIE-MAÏS

DANS DE NOMBREUSES RÉGIONS D'ÉLEVAGE, LE RAY-GRASS D'ITALIE ET LE MAÏS ONT PRIS UNE PLACE IMPORTANTE DANS LES SYSTÈMES FOURRAGERS. LE souci des agriculteurs de valoriser au mieux les surfaces fourragères conduit souvent à des exploitations tardives du ray-grass d'Italie, avant son retournement au printemps ; cela entraîne un retard dans l'implantation du maïs, qui n'est pas sans conséquences sur le rendement de cette culture.

L'I.T.C.F. a conduit depuis 1971 des expérimentations dont les résultats apportent des éléments de réponse aux problèmes posés par ces systèmes Ray-grass d'Italie-Maïs.

I. — CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

- Le but de ces essais était l'étude d'un certain nombre de rotations fourragères. Nous n'examinerons dans cet article que les successions ray-grass d'Italie-maïs.
- La localisation des essais est indiquée au tableau I.
- Les successions ray-grass d'Italie-maïs étudiées sont présentées dans le tableau II.

TABLEAU I
LOCALISATION DES ESSAIS

Département	Région agricole	Type de sol et profondeur exploitable par les racines	Année d'exploitation
ESSAIS IRRIGUES			
Haute Provence	Val de Durance	Limon argileux profond	1972 à 1975
Drôme	Plaines Rhodaniennes	Limon profond	1972 à 1975
ESSAIS NON IRRIGUES			
Côtes-du-Nord	Landes du Mené	Limon alluvial (100cm)	1972 à 1977
Maine et Loire	Bocage angevin	Limon Sablo-argileux(70cm)	1974 à 1977
Morbihan	Littoral Breton Sud	Sablo-argileux (90cm)	1972 à 1977
Pas de Calais	Artois	Limon (100cm)	1972 à 1976 (1975 exclu)
Loire Atlantique	Bocage angevin	Limon caillouteux (30cm)	1974 à 1978

TABLEAU II
NATURE DES SUCCESSIONS RAY-GRASS D'ITALIE-MAÏS

	Drôme	Haute Provence	Pas de Calais	Côtes-du-Nord (1)	Morbihan	Maine et Loire (1)	Loire Atlantique (2)
M0	x	x	x	x	x	x	x
M1				x	x	x	x
M2	x	x	x	x	x	x	x
M3	x	x		x	x		

(1) Collaboration EDE-ITCF

(2) Collaboration CANA-ITCF

M0 = MAIS TEMOIN semé en sol nu.....Semis entre le 15/4 et le 30/4

M1 = MAIS après RGI Exploité au stade épi à 10 cmSemis le même jour que M0

M2 = MAIS après RGI Exploité en début EpiaisonSemis entre le 10/5 et le 20/5

M3 = MAIS après RGI Exploité en début Epiaison
puis 1 mois plus tard, ou après ESCOURGEON.....Semis entre le 10/6 et le 20/6
exploité au stade pâteux du grain

TABLEAU III
PRODUCTION DE PRINTEMPS DU RAY-GRASS D'ITALIE,
AVANT L'IMPLANTATION DU MAÏS

	Récolte précoce			Récolte début Epiaison			2 exploitations RGI ou ESCOURGEON	
	Date	% M.S.	M.S. t/ha	Date	% M.S.	M.S. t/ha	Date	M.S. t/ha
Drôme	-	-	-	15/5	20,7	7,9	05/6	9,7 (1)
Haute Provence	-	-	-	11/5	15,4	6,8	09/6	12,2 (1)
Pas de Calais	-	-	-	15/5	14,9	7,7	-	-
Côtes-du-Nord	11/4	15,7	2,7	13/5	16,7	5,8	12/6	7,2 (2)
Morbihan	15/4	15,3	4,9	07/5	18,2	7,4	11/6	9,6 (2)
Loire Atlantique	13/4	15,5	4,3	04/5	17,3	5,5	-	-
Maine et Loire	14/4	13,4	3,8	10/5	15,2	6,5	-	-

(1) Escourgeon immature

(2) Production cumulée de 2 coupes de RGI (la date indiquée est celle de la 2ème exploitation)

— Le dispositif expérimental utilisé est celui des blocs de Fisher à 3 ou 4 répétitions. Les surfaces parcelaires de l'ordre 100 m² permettaient l'utilisation des outils de grande culture pour le travail du sol et l'implantation des cultures. Une partie seulement de cette surface (10 à 30 m²) servait à la mesure des rendements.

II. — LES RÉSULTATS

Nous nous bornerons, dans ce qui suit, à l'étude de la comparaison du maïs semé précocement en sol nu (M0) à des maïs semés plus tardivement, après retournement du ray-grass d'Italie (M1, M2, M3) et à l'examen du bilan de la succession sur l'année de l'ensemble [ray-grass d'Italie + maïs].

1) Production du ray-grass d'Italie (tableau III)

— Dans ces essais, il s'agit de ray-grass d'Italie de 6 à 18 mois, et nous ne prenons en compte que la production obtenue au cours du printemps, précédant l'implantation du maïs.

● Récolte précoce : dans tous les cas cette récolte a été effectuée vers le 15 avril. Les stades de la plante à cette date sont les suivants :

Côtes-du-Nord : Épi à 10 cm

Autres lieux Épi à 20-25 cm

(Cette différence de stade explique en grande partie la différence de rendement entre les Côtes-du-Nord — 2,7 t M.S./ha — et les autres lieux — 4,3 t M.S./ha).

● Récolte au stade « début épiaison » : Ce stade est atteint en moyenne entre le 4 et le 15 mai, selon les conditions climatiques. Par rapport à la récolte précoce, l'augmentation de la teneur en matière sèche est en moyenne de 2 points.

● Deux exploitations du ray-grass d'Italie ou escourgeon immature : Dans les essais des Côtes-du-Nord et du Morbihan, il s'agit du rendement cumulé d'une exploitation au stade début épiaison suivie d'une repousse de quatre semaines. Dans les essais de la Drôme et de la Haute-Provence, il s'agit d'une culture d'escourgeon récoltée au stade pâteux du grain.

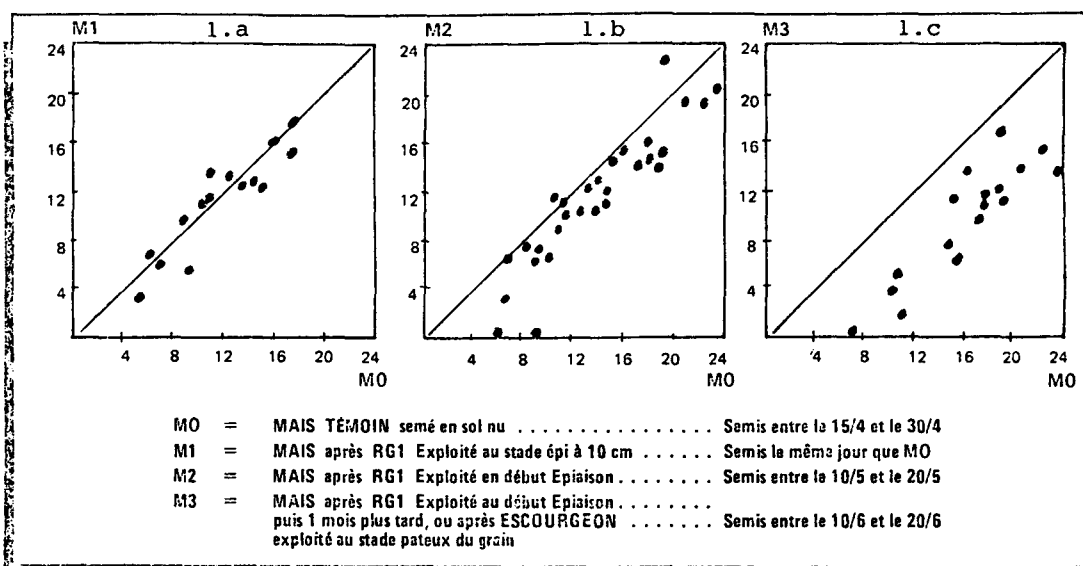
2) Production du maïs

— La figure 1 rassemble les résultats annuels obtenus dans tous les lieux d'essais. Il apparaît que :

● Pour une même date de semis et dans le cas d'un semis précoce (figure 1 a), il ne semble pas y avoir d'effet important du précédent ray-grass d'Italie sur le rendement du maïs.

● Quels que soient les lieux et les années, la tardivité des semis entraîne une baisse de rendement (figure 1 b et 1 c). Par rapport à un semis de fin avril, cette baisse de rendement est de 0 à 4 t de M.S./ha pour des semis du 10 au 20 mai, et de 4 à 9 t de M.S./ha pour des semis du 10 au 20 juin.

FIGURE 1
RENDEMENTS ANNUELS (t/ha de M.S.) DES MAÏS M1, M2 et M3
COMPARÉS AU RENDEMENT DU MAÏS TÉMOIN (M0)
(ensemble des lieux d'essais)



● La baisse de rendement exprimée en valeur absolue est peu dépendante du niveau moyen de rendement.

— Le tableau IV indique, pour chaque lieu d'essai, les résultats moyens du maïs en fonction du précédent et/ou de la date de semis. Les pertes moyennes de production par rapport au maïs témoin (M0) sont les suivantes (t/ha de M.S.) :

	Maïs 1	Maïs 2	Maïs 3
Drôme		- 3,3	- 6,1
Haute-Provence		- 1,2	- 7,1
Pas-de-Calais		- 3,0 (1,5)*	
Maine-et-Loire	- 1,3	- 3,3 (2,4)*	
Morbihan	0	- 1,6	- 6,7
Côtes-du-Nord	- 1,2	- 2,3	- 5,0
Loire-Atlantique	- 0	- 0,3	

* Résultats de 1976 exclus.

TABLEAU IV

RENDEMENT DU MAÏS (*en t/ha de M.S.*) EN FONCTION DU PRÉCÉDENT ET/OU DE LA DATE DE SEMIS, EN COMPARAISON AVEC LE MAÏS-TÉMOIN
(*la variété et la teneur en matière sèche sont indiquées entre parenthèses*)

PRECEDENT (et STADE de RECOLTE du PRECEDENT)	DROME		HAUTE PROVENCE		PAS de CALAIS		MAINE et LOIRE		MORBIHAN		COTES-du- NORD		LOIRE ATLANTIQUE	
	Date semis	Rende- ment	Date semis	Rende- ment	Date semis	Rende- ment	Date semis	Rende- ment	Date semis	Rende- ment	Date semis	Rende- ment	Date semis	Rende- ment
TEMOIN (sol nu)	24/04 (1.508)	17,6 (38%)	25/04 (1.508)	21,6 (36%)	22/04 (LG11)	11,8 (32%)	03/05 (LG11)	9,3 (35%)	25/04 (LG11)	12,8 (38%)	18/04 (LG11)	12,1 (29%)	22/04 (LG11)	6,2 (36%)
RGI (épi à 10 cm)							06/05 (LG11)	8,0 (32%)	25/04 (LG11)	12,9 (43%)	18/04 (LG11)	10,9 (28%)	22/04 (LG11)	6,4 (37%)
RGI (début Epiaison)	20/05 (1.400)	14,3 (32%)	19/05 (1.400)	20,4 (31%)	19/05 (CP170)	8,8 (31%)	24/05 (CP170)	6,0 (33%)	14/05 (LG11)	11,2 (36%)	18/05 (LG11)	9,8 (24%)	15/05 (LG11)	5,9 (30%)
ESCOURGEON (grain pâteux)	09/06 (1.260)	11,5 (29%)	14/06 (1.260)	14,5 (31%)										
RGI (début Epiaison + 1 coupe)									14/06 (LG11)	6,1 (25%)	14/06 (CP170)	7,1 (17%)		

Notons que les résultats moyens du Maine-et-Loire et du Pas-de-Calais ont été fortement influencés par les résultats de 1976 ; en effet, cette année-là, dans ces 2 lieux, l'implantation du maïs 2 après ray-grass d'Italie a été impossible du fait de la sécheresse, alors que le maïs 0 semé plus tôt a produit 8,4 t/ha dans le Pas-de-Calais et 5,9 t/ha dans le Maine-et-Loire.

La diminution du rendement du maïs en semis tardif après ray-grass d'Italie est liée à l'un ou/et l'autre des facteurs suivants :

— Utilisation d'une variété plus précoce généralement moins productive (cf. tableau IV)*.

— Réserve hydrique déjà entamée par le ray-grass d'Italie ; dans certains cas (Maine-et-Loire et Pas-de-Calais 1976) l'implantation du maïs n'a

TABLEAU V
HYPOTHÈSES DE COÛTS DIRECTS AFFECTABLES A LA COUPE
DE RAY-GRASS D'ITALIE PRÉCÉDANT LE MAÏS

	Ensilage précoce		Ensilage début Epiaison	
Fumure	N 100 U	275,00 F	N 150 U	412,00 F
	P 30 U	75,00 F	P 50 U	125,00 F
	K 30 U	37,00 F	K 50 U	62,00 F
Implantation (semences +travail du sol +semis)	RGI 6 mois	530,00 F		530,00 F
	RGI 18 mois	180,00 F		180,00 F
Ensilage		500,00 F		500,00 F
TOTAL				
RGI 6 mois		1 067,00 F		1 279,00 F
RGI 18 mois		1 418,00 F		1 629,00 F

même pas été possible. De plus, la sensibilité à la sécheresse est accrue en semis tardif, car la période encadrant la floraison (période de grande sensibilité au déficit hydrique) se situe à une époque où la sécheresse est plus intense.

— Maturation parfois incomplète : c'est le cas général dans l'essai des Côtes-du-Nord.

— Enfin, dans certains cas on a observé une plus grande difficulté de préparation du sol après ray-grass d'Italie, entraînant une levée plus irrégulière et parfois moins dense.

Dans les conditions de l'exploitation agricole, la baisse de rendement liée à la tardivité du semis et au précédent risque d'être plus importante que celle observée en expérimentation. En effet, dans ces essais, le délai entre la récolte du précédent et le semis du maïs dépasse rarement une semaine. De

TABLEAU VI
BILAN DES SUCCESSIONS RAY-GRASS D'ITALIE + MAÏS
SUPPLÉMENT D'U.F.L./ha et de M.A.D. (kg/ha) APPORTÉES PAR
LES SUCCESSIONS, PAR RAPPORT AU MAÏS TÉMOIN

	RGI Précocce + MAÏS				RGI début Epiaison + MAÏS			
	Gain UFL	Gain MAD	Coût UFL supplémentaire		Gain UFL	Gain MAD	Coût UFL supplémentaire	
			6 mois (1)	18 mois (1)			6 mois	18 mois
Drôme					2 300	272	0,76	0,56
Haute Provence					3 700	621	0,44	0,35
Pas de Calais					2 300	519	0,70	0,56
Côtes-du-Nord	1 600	-	0,88	0,67	1 900	-	0,86	0,67
Morbihan	3 800	551	0,37	0,28	4 100	453	0,40	0,31
Maine et Loire	2 100	492	0,67	0,50	2 200	400	0,74	0,58
Loire Atlantique	2 800	-	0,51	0,38	3 100	-	0,53	0,41
MOYENNE (2)	2 600	-	0,61	0,46	2 800	-	0,63	0,49

(1) Hypothèses de durée de vie du RGI

(2) Moyenne Côtes-du-Nord, Morbihan, Maine et Loire et Loire Atlantique.

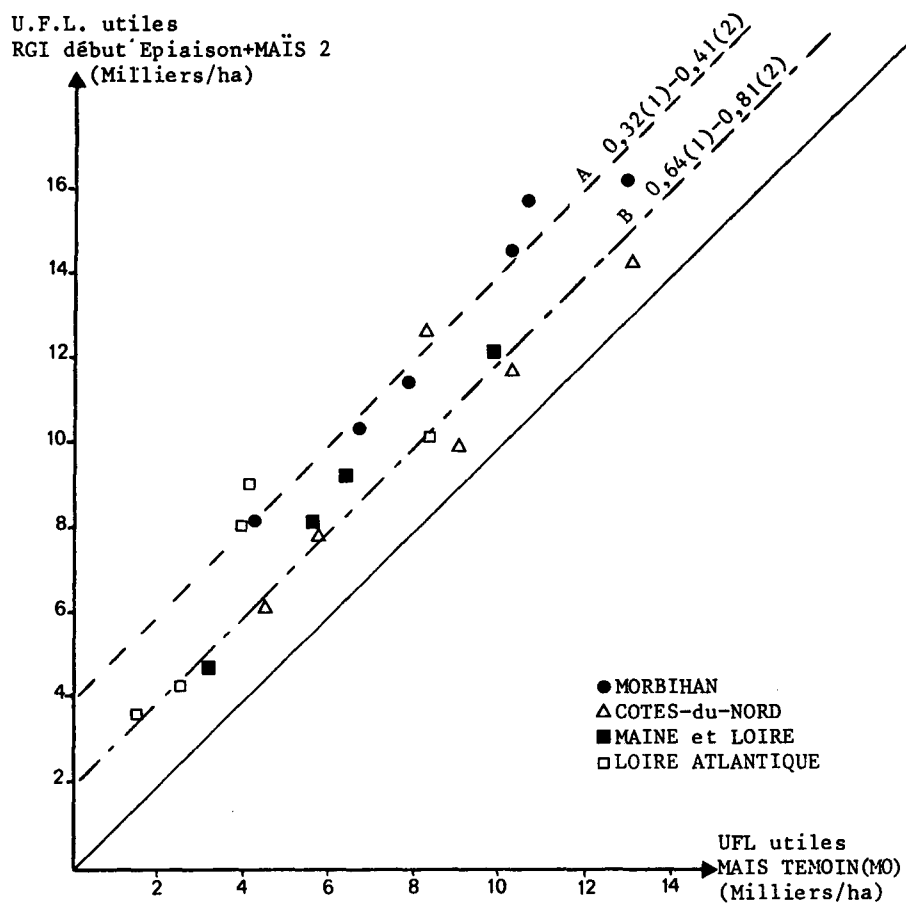
plus, l'expérimentateur a la possibilité d'apporter une attention particulière à la préparation des sols et à la mise en place du maïs. Dans les conditions de l'exploitation, la disponibilité limitée en temps et en matériel (exécution simultanée des ensilages et de la mise en place du maïs) entraîne à la fois un retard dans l'implantation et une certaine précipitation dans la préparation des sols et la réalisation du semis. Cela accroît les risques de mauvaise levée et rend parfois plus difficile le contrôle des adventices et des repousses de ray-grass d'Italie.

Enfin, dans les situations humides, le sol peut avoir été endommagé par le piétinement des animaux au pâturage, ou par les engins lors de l'ensilage du ray-grass d'Italie.

3) Bilan des successions ray-grass-maïs (tableau VI, figure 2)

Les bilans ont été exprimés en U.F.L. (unités fourragères lait) et en 112 M.A.D. (matières azotées digestibles).

FIGURE 2
 PRODUCTION D'U.F.L. UTILES
 COMPARAISON MAÏS TÉMOIN ET RAY-GRASS D'ITALIE + MAÏS 2
 (résultats annuels)



A, B Droites d'égal coût de 1'U.F.L.
 supplémentaire, produite par la succession :

- (1) cas d'un RGI de 18 mois
- (2) cas d'un RGI de 6 mois

Les valeurs énergétiques des graminées ont été estimées à partir du stade à la récolte et selon les tables de valeurs alimentaires de l'I.N.R.A. Les valeurs concernant le maïs ont été établies à partir du même document, en tenant compte de la teneur en épis du fourrage, et éventuellement de la teneur en cellulose. Les teneurs en M.A.D. ont été établies à partir d'analyses chimiques.

Les bilans tiennent compte également des pertes en conservation estimées à 15 % pour le maïs et 25 % pour l'herbe.

L'estimation du coût de l'U.F.L. supplémentaire produite par la succession ray-grass d'Italie - maïs, par rapport au maïs seul, a été faite à partir des hypothèses de coût de production du ray-grass d'Italie présentées dans le tableau V.

— Il apparaît qu'au plan technique, les bilans U.F.L. et M.A.D. sont en moyenne à l'avantage de la succession ray-grass d'Italie - maïs :

- + 2.600 à 2.800 U.F.L. à l'ha
- + 400 à 500 kg de M.A.D. à l'ha

— On constate également que le bilan U.F.L. est assez peu dépendant du stade de récolte du ray-grass d'Italie, ce qui rend possible une meilleure organisation des chantiers d'ensilage d'herbe.

— Le coût de l'U.F.L. supplémentaire produite par la succession ray-grass d'Italie - maïs est bien sûr d'autant plus élevé que la durée de vie du ray-grass d'Italie est plus courte. Dans le cas d'un ray-grass d'Italie de 6 mois, ce coût peut parfois atteindre celui de l'unité fourragère achetée.

— Dans le cas de la récolte précoce du ray-grass d'Italie, nous avons supposé un ensilage vers le 15 avril. En fait, le plus souvent, ce ray-grass d'Italie aura été pâturé. Dans ce cas, les coûts des U.F.L. supplémentaires produites pour la succession ray-grass d'Italie - maïs sont sensiblement inférieurs à ceux indiqués dans le tableau VI.

III. — CONCLUSIONS SUR LES SUCCESSIONS RAY-GRASS D'ITALIE - MAÏS

- 1 — Le système est techniquement très performant : il apporte un gain de 2.600 à 2.800 U.F.L. utiles et 400 à 500 kg de M.A.D./ha.
- 2 — Cependant, dans certains cas, ce supplément de production coûte cher.
- 3 — Le système est très contraignant en ce qui concerne la main-d'œuvre et les pointes de travail :
il suppose la réimplantation fréquente du ray-grass d'Italie ;
les pointes de travail sont difficilement supportables au printemps, compte tenu de la nécessité de réaliser sur une période courte l'ensilage du ray-grass d'Italie et les semis du maïs. Ces contraintes peuvent se retrouver à l'automne, lors de l'implantation du ray-grass d'Italie après la récolte des maïs.

— En conclusion, l'obtention de bonnes performances techniques et économiques par la succession ray-grass d'Italie - maïs suppose :

- une bonne productivité du ray-grass d'Italie, c'est-à-dire : une fertilisation azotée copieuse (100 à 150 unités), des sols sains permettant une croissance rapide du ray-grass d'Italie et présentant une bonne portance, et de bonnes techniques d'ensilage, préservant la qualité du fourrage récolté ;
- une bonne productivité du maïs, ce qui nécessite :
 - un délai court entre la récolte du ray-grass d'Italie et la mise en place du maïs,
 - le choix d'une variété de précocité adaptée,
 - une préparation soignée des terres à maïs.

Ces exigences ne sont pas toujours faciles à satisfaire et supposent une parfaite organisation des chantiers d'ensilage d'herbe et de mise en place des maïs. Le recours à des techniques simplifiées de semis pourrait être envisagé afin de réduire les temps de travaux. Si ces techniques sont

possibles pour l'implantation du ray-grass d'Italie à l'automne (attention aux reliquats d'herbicides après maïs, dans certains sols, en cas d'été sec), elles sont beaucoup moins fiables en ce qui concerne le maïs.

IV. — REMISE EN CAUSE DU SYSTÈME RAY-GRASS D'ITALIE - MAÏS

La lassitude à l'égard des fréquentes réimplantations du ray-grass d'Italie, le souci de réduire les coûts de production et d'écrêter les pointes de travail au printemps, les risques liés à la culture du maïs implanté après ray-grass d'Italie amènent certains éleveurs à remettre en cause les systèmes basés sur le ray-grass d'Italie et le maïs.

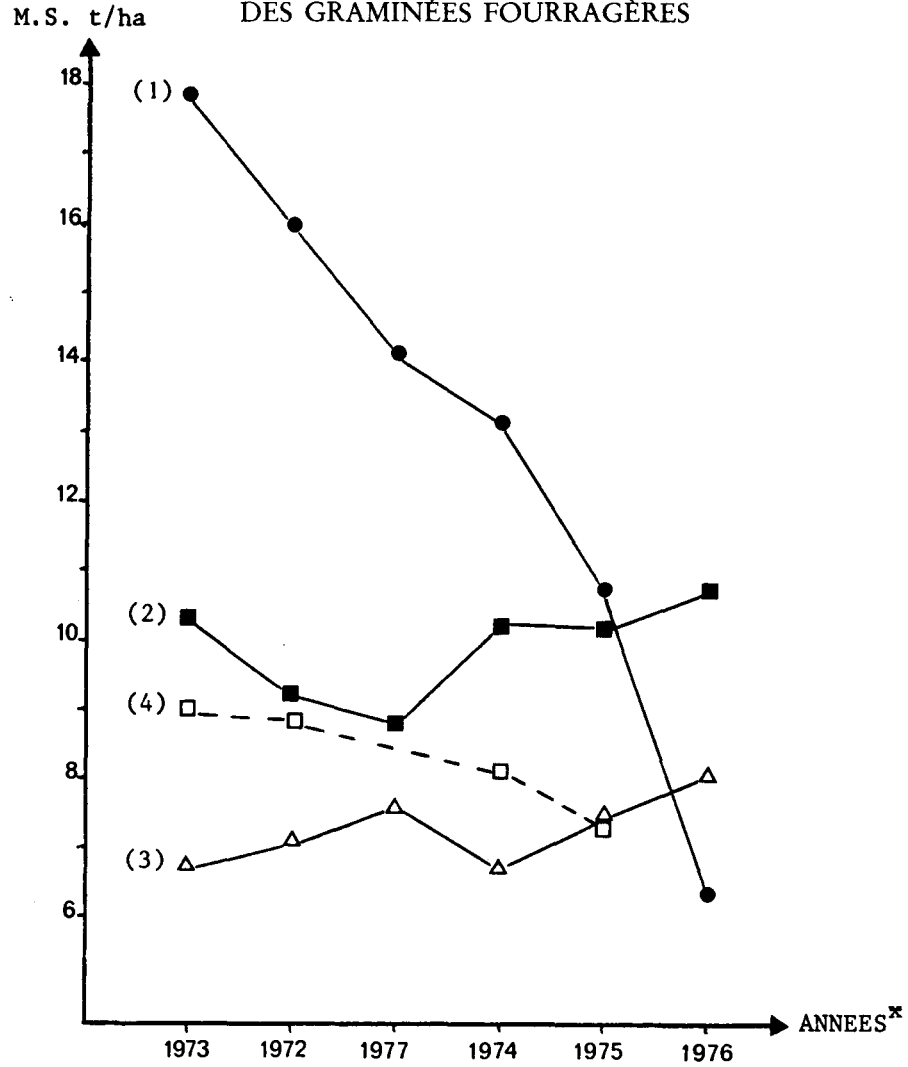
— Dans ces systèmes, le maïs est essentiellement destiné à l'alimentation hivernale des vaches laitières, et l'ensilage d'herbe à la complémentation du pâturage d'été et à l'alimentation hivernale des génisses.

1 — Dans l'hypothèse où seul le ray-grass d'Italie est remis en cause (le maïs gardant tout son intérêt), le problème est de substituer une graminée perenne au ray-grass d'Italie.

Dans les régions fraîches et humides, le recours au ray-grass anglais ne semble pas poser de problèmes. En général, c'est une variété tardive, très souple d'exploitation en pâturage, qui convient le mieux. Pour la confection d'ensilage, ces variétés tardives, du fait de leur forte productivité au stade de début épiaison (7 à 8 t/ha de M.S.) peuvent cependant poser des problèmes de récolte ; dans ce cas, on peut prévoir pour l'ensilage une variété 1/2 précoce à 1/2 tardive. Enfin, il peut être intéressant de prévoir une faible surface de ray-grass d'Italie, semé au printemps, qui participera avantageusement à la fourniture d'herbe en été et permettra au printemps suivant (avant son retournement) une mise à l'herbe plus précoce.

— Dans les zones à sécheresse estivale modérée, le recours au ray-grass anglais peut encore se justifier dans la mesure où il peut être intéressant de privilégier la période de pâturage d'avril, mai et juin. En effet, dans

FIGURE 3
 ESSAI DU MORBIHAN — 1972 A 1977
 VARIABILITÉ COMPARÉE DU RENDEMENT DU MAÏS
 ET DES PRODUCTIONS DE PRINTEMPS
 DES GRAMINÉES FOURRAGÈRES



^xAnnées d'expérimentation classées dans l'ordre des rendements décroissants du maïs

- (1) Maïs en culture principale
- (2) Production cumulée des 2 premières coupes de RGI
- (3) Production de la 1ère coupe de RGI (début Epiaison)
- (4) Production de la 1ère coupe de RGA (début Epiaison)
(variété VIGOR)

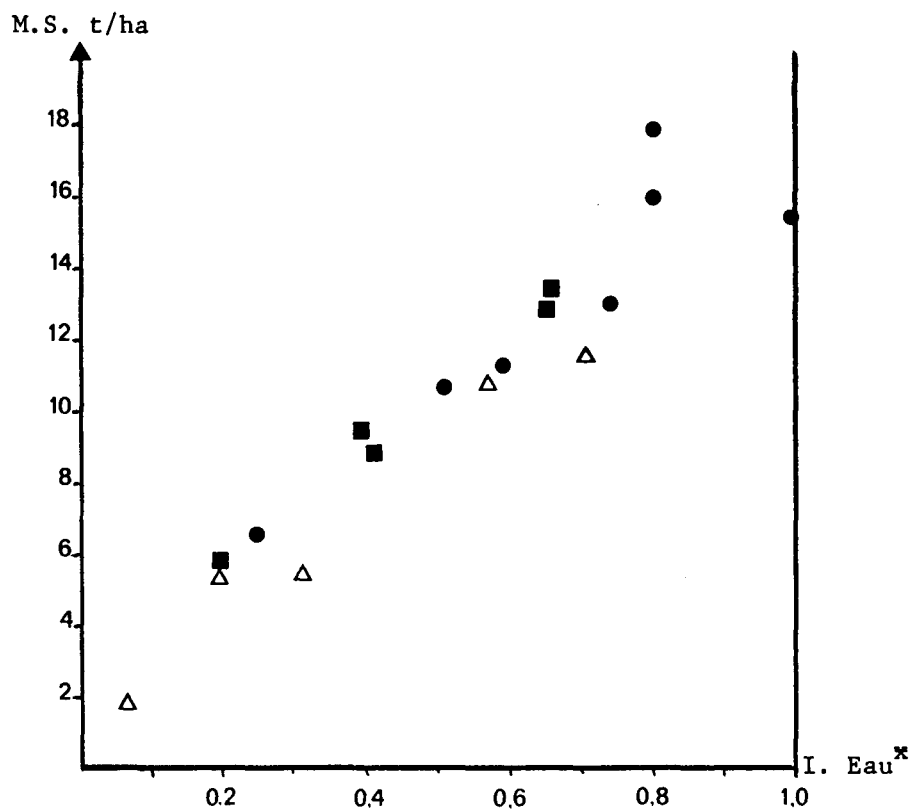
l'hypothèse de vèlages groupés sur l'automne et l'hiver, la production laitière est encore très élevée au printemps, et le ray-grass anglais tardif est sans doute l'espèce la mieux adaptée au pâturage de printemps. Les reports d'ensilage de ray-grass anglais pour l'été devront bien sûr être plus importants dans ces zones plus sèches. Une autre solution pour ces situations consisterait à prévoir des surfaces de ray-grass anglais telles qu'elles soient pâturables au printemps sans excédents, et de constituer les réserves d'ensilages d'herbe à partir de variétés tardives de fétuque élevée ou de dactyle. Cette combinaison permet d'assurer au printemps une période de pâturage sans problèmes et de fournir un pâturage estival non négligeable (les repousses après ensilage sont pâturables à partir de la mi-juin). L'alternance des séquences de pâturage de ray-grass anglais très appétent et d'espèces qui le sont moins ne devrait pas poser de gros problèmes au cours de l'été.

L'utilisation de systèmes basés uniquement sur les dactyles et fétuques élevées sont plus délicats à mettre en œuvre. Leur étude doit être réalisée régionalement et nécessite une bonne connaissance des rythmes de développement et de croissance des espèces et variétés.

— Compte tenu de l'année d'installation des graminées pérennes (que ce soit en sol nul ou sous couvert léger au printemps, ou après une céréale par exemple, en fin d'été), et du fait que le maïs est en majeure partie implanté en sol nu, la productivité des systèmes graminées pérennes-maïs sera en général inférieure à celle d'un système ray-grass d'Italie - maïs ; encore que l'on puisse admettre que la prairie de longue durée aura un effet bénéfique sur la fertilité des sols et donc, globalement, sur la productivité du système.

— Enfin, remarquons que, dans les systèmes graminées pérennes-maïs, une part importante de la sole maïs succède à un maïs. Dans certaines situations, pour éviter des risques d'érosion, de ravinement ou de battance, il peut être judicieux de réaliser, entre deux maïs, une couverture du sol par une culture installée au moindre coût et retournée à la fin de l'hiver. Cette culture peut être un ray-grass d'Italie ou un seigle par exemple. La tentation pourrait dès lors être grande d'intensifier cette culture dérobée... et nous nous retrouverions dans le cas de la succession ray-grass d'Italie de 6

FIGURE 4
 RENDEMENT DU MAÏS TÉMOIN (M0)
 ET ALIMENTATION EN EAU
 (résultats annuels)



^xI. Eau : indice de satisfaction des besoins en eau, calculé à partir des pluies, de K.ETP et de R.U.(estimée), sur la période JUIN, JUILLET, AOUT

- Essai du MORBIHAN
- Essai du MAINE et LOIRE
- △ Essai de LOIRE ATLANTIQUE

2 — Le maïs lui-même est remis en cause.

Cette plante est en effet sensible aux aléas climatiques : manque de chaleur, déficit hydrique. De ce fait, les variations annuelles de rendement (figures 3 et 4) peuvent être importantes dans certaines situations.

Cependant, les besoins en température et en eau du maïs sont assez bien connus et il doit être possible, dans une situation donnée de sol et de climat, de chiffrer le risque lié à cette culture, c'est-à-dire de définir un niveau moyen de production et une «fourchette» de variation (cette fourchette permettra de prévoir l'importance du stock de sécurité). Le problème est alors de savoir à partir de quel niveau moyen de rendement du maïs il peut être intéressant de lui substituer d'autres cultures. Ce niveau dépend sans doute des contextes agroclimatique et technico-économique de l'exploitation. Dans les régions sèches de l'Ouest (l'eau étant le facteur limitant), ce niveau semble se situer au voisinage de 8 t/ha de matière sèche brute, en production laitière (étude en cours I.T.E.B. Rennes - E.D.E. 49 - I.T.C.F. Ouest).

— Dans ce cas, les plantes les plus aptes à se substituer au maïs seraient les graminées fourragères.

J.-L. RAPHALEN,
I.T.C.F.