

LES ASPECTS TROPICAUX DU XI^e CONGRÈS INTERNATIONAL DES HERBAGES

NOUS NOUS PROPOSONS, DANS LE CADRE DE CETTE ANALYSE, DE PRESENTER ET DE DISCUTER LES RAPPORTS DU XI^e CONGRÈS INTERNATIONAL DES HERBAGES DANS LE domaine des fourrages tropicaux (1). Après avoir situé ces aspects dans le cadre du Congrès — participants des régions tropicales, communications ayant trait à ces régions — nous en analyserons les apports essentiels en insistant sur les points joignant à l'intérêt de la nouveauté celui d'une possibilité d'application la plus large possible.

1) Les participants dans le domaine tropical.

Nous avons établi un classement permettant d'évaluer le nombre de participants directement engagés dans les études des problèmes tropicaux ; nous pouvons distinguer :

a) *Délégations d'origine tropicale* (40 participants) :

Brésil, Costa-Rica, Colombie, Cuba, Fiji, Ghana, Hawaii, Inde, Jamaïque, Kenya, Madagascar, Malaisie, Mexique, Nouvelle-Guinée, Pérou, Philippines, Rhodésie, Sénégal, Vietnam, Tahiti, Trinidad, Thaïlande, Uganda.

(1) Nous envisagerons en même temps les zones tropicales et subtropicales, en englobant dans le terme « tropical » l'ensemble correspondant aux latitudes inférieures à 30° N et S, reprenant ainsi la définition des zones tropicales donnée par William DAVIES dans son exposé « Temperate (and tropical) grasslands », Plenary paper, Proceedings of the VIIIth International Grassland Congress, 1960.

b) *Délégations dont une partie des participants travaillent sur les problèmes tropicaux :*

	<i>Nombre total de délégués</i>	<i>Nombre de délégués représentant le domaine tropical</i>
Afrique du Sud	4	1
Canada	15	2
U.S.A. (*)	72	10
France	4	2 (**)
Pays-Bas	5	2
Royaume-Uni	24	3
<i>Total</i>	124	20

(*) Non compris Hawaii.

(**) I.N.R.A., Centre de Recherches Antilles-Guyane.

c) *Délégations dont tous les participants manifestent un intérêt exclusif pour les zones de climat tempéré ou méditerranéen :*

Elles représentent un total de 105 participants.

— En résumé, la participation « tropicale » apparaît dans le tableau ci-dessous :

	<i>Nombre de délégués</i>	
		<i>Plus particulièrement intéressés par le domaine tropical</i>
Australie	420 à 450	130 à 150
Autres pays	270	60

Remarquons à ce propos que ce grand nombre de participants, réunis pendant une période assez courte, pose des problèmes pour ce qui est de faciliter les contacts individuels ; heureusement, ceux-ci sont beaucoup plus aisés lors des excursions... mais dans l'ensemble on a pu regretter que ce genre de contacts, pendant le congrès, ne soit pas plus largement possible.

4 La proportion de participants intéressés par les problèmes tropicaux est plus élevée en Australie. Ceci ne nous semble pas dû seulement au fait que

les pays éloignés ont envoyé moins de délégués : il est incontestable que l'Australie fait un effort absolument remarquable dans ce domaine. Si l'on excepte l'Australie, l'estimation du nombre de participants plus particulièrement concernés par le milieu tropical est de 60 : ceci est très encourageant et nous conduit à souhaiter dans l'avenir d'autres congrès dans ces zones climatiques.

2) Les communications propres au domaine tropical.

Leur importance relative figure dans les tables n° 1 et 2 : 83 communications traitent de sujets tropicaux, 43 sont d'origine australienne.

Parmi ces 83 communications, la répartition est à peu près équitable entre :

- zones subtropicales,
- zones tropicales à saison sèche marquée,
- zones tropicales de climat humide à subhumide,
- communications ne concernant pas une zone climatique particulière.

Enfin, il est important de noter que sont relativement peu nombreuses (une douzaine) les communications traduisant un intérêt marqué pour une certaine intensification et pour la recherche de rendements relativement élevés : en fait, l'élevage, lorsqu'il existe en zone tropicale ou subtropicale, est généralement une activité traditionnelle ou déjà ancienne et il est extensif ou très extensif ; dans les zones où l'on cherche à le développer, son intensification est ou bien freinée par les difficultés de financement des moyens de production (parfois surestimées) à mettre en œuvre, ou bien jugée inutile du fait de la disponibilité de très grandes surfaces.

Enfin, l'examen de la répartition des communications relatives au milieu tropical dans les précédents congrès est également significatif de l'intérêt de situer périodiquement de tels congrès en zone tropicale :

<i>Année</i>	<i>Pays d'accueil</i>	<i>Nombre total de communications</i>	<i>Nombre de communications sur thème tropical</i>	<i>% du total</i>
1960	Royaume-Uni	187	15	8 %
1965	Brésil	318	97	30 %
1966	Finlande	210	8	4 %
1970	Australie	275	83	30 %

TABLE N° 1
NOMBRE DES COMMUNICATIONS
PRESENTEES EN FONCTION DU SUJET TRAITE

<i>N° de la section</i>	<i>Classement par sujet (Thème de la section)</i>	<i>Nombre des communications selon leur objet</i>			<i>Total</i>
		<i>Intérêt général</i>	<i>Régions tempérées et méditerranéennes</i>	<i>Régions tropicales et subtropicales</i>	
1	Pâturages et parcours naturels	7	12	12	31
2	Amélioration des pâturages par introduction de plantes fourragères	4	8	8	20
3	Amélioration des plantes ; production de semences	8	19	13	40
4	Fertilisation et nutrition des végétaux	19	13	10	42
5	Eco-physiologie des plantes fourragères	8	14	7	29
6	Production et écologie des herbages	3	17	9	29
7	Nutrition animale	14	9	4	27
8	Utilisation des herbages par les animaux	8	17	14	39
9	Conférences plénières (« invited papers »)	7	5	6	18
	<i>Total</i>	78	114	83	275

TABLE N° 2
DENOMBREMENT DES COMMUNICATIONS TRAITANT DES REGIONS TROPICALES
OU SUBTROPICALES ;
LEUR REPARTITION PAR ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET PAR SECTION

<i>Origine géographique des communications</i>	<i>N° de la section (classement par sujet)</i>									<i>Total</i>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Australie	3	4	7	6	4	4	3	10	3	43
Amérique du Sud	1	3	—	1	—	—	—	2	—	8
Etats-Unis (Sud-Est)	1	1	—	1	2	—	1	1	1	8
Inde	2	—	2	—	—	2	—	—	—	6
Afrique Orientale	2	—	1	1	—	1	—	—	—	5
Afrique de l'Ouest	2	—	—	—	—	1	—	—	—	3
Antilles	—	—	—	1	—	—	—	1	1	3
Hawaii	—	—	1	—	—	1	—	—	1	3
Philippines	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Afrique du Sud	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Israël	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Total</i>	12	8	13	10	7	9	4	14	6	83

3) Pâturages et parcours naturels.

Ainsi qu'il apparaît dans la table n° 1, cette section comprend une proportion importante de travaux tropicaux et c'est elle qui fournit le plus grand nombre de contributions tropicales non australiennes : ceci nous paraît significatif de l'importance des parcours naturels en zone tropicale et subtropicale. Ces communications (1 à 12) traitent essentiellement de l'écologie du tapis végétal naturel, de son aménagement et de sa productivité.

Le rôle des arbustes (*Acacia sp.* notamment) dans ces pâturages est souvent souligné ; il reste très appréciable pendant les périodes sèches (1, 3, 4). En Australie, l'écologie des peuplements naturels en relation avec la biologie des graminées dominantes (*Heteropogon contortus* ; *Astrelba sp.*) et les facteurs du milieu, est particulièrement bien étudiée (3, 8). Les travaux sur la composition chimique des plantes utilisables dans ces parcours confirment une pauvreté générale, notamment en azote et phosphore et aussi

en oligoéléments (Cu, Co) (13, 43). Le contrôle des espèces de moindre valeur reste une préoccupation générale (8, 9, 10), de même que le souci de conservation des parcours naturels soumis au surpâturage ou au feu de brousse (6). L'association des parcours à des ressources fourragères plus abondantes est envisagée, au moins à certaines saisons (1, 7).

Mais les aspects les plus nouveaux concernent la recherche d'une amélioration quantitative et qualitative qui s'exerce surtout par l'utilisation de semis de légumineuses (2, 5, 11), l'apport d'engrais (5, 11) et éventuellement l'utilisation d'herbicides (9). Il y a là l'amorce d'un début d'intensification qu'il serait intéressant de voir développer dans les meilleures zones.

4) Amélioration des pâturages par introduction de plantes fourragères.

Sur les huit communications tropicales de cette session, quatre concernent le Queensland (13, 14, 19, 20) et six sont principalement consacrées aux légumineuses.

Les prairies artificielles au Queensland sont le plus souvent formées d'une association graminée-légumineuse sans toutefois que les rendements maximums par unité de surface soient recherchés. Les travaux présentés ici se rapportent à *Desmodium intortum* et *Phaseolus atropurpureus* : étude des densités de semis en association à une graminée (13), correction des carences du sol en phosphore et oligoéléments (14) ; les rendements restent souvent faibles (2 à 3 t/ha de M.S.) (13, 14). Le semis de légumineuses (*Stylosanthes sp.*) est également pratiqué dans les pâturages naturels, avec en général apport de phosphore et de molybdène, avec léger travail du sol et dans certains cas après brûlis.

Au Brésil (Etat de Sao-Paulo), l'utilisation d'engrais et de légumineuses est étudiée, avec le souci d'accroître l'intensification, pour le remplacement des prairies naturelles peu productives par des cultures fourragères (16) ; les recherches sur la nodulation s'y poursuivent également (15). En Colombie, les pâturages de graminées tropicales sont prépondérants et on note un début de développement de l'usage des engrais (17). En Floride, l'intérêt pour les légumineuses s'accroît fortement depuis quelques années avec l'essai des variétés australiennes (18) : les rendements en parcelles expérimentales sont de l'ordre de 7 à 11 t/ha de M.S. ; l'association avec les graminées est également étudiée (*Setaria, Digitaria*).

5) Amélioration des plantes. — Production de semences.

Les études de génétique appliquée à l'amélioration des plantes fourragères tropicales, et tout particulièrement des légumineuses, ont été systématiquement développées en Australie plus que partout ailleurs (78). Sur treize communications relatives à ce sujet, six concernent exclusivement les légumineuses, dont quatre, d'origine australienne, le genre *Stylosanthes*.

Les travaux actuels sur le genre *Stylosanthes* et sur son potentiel de production font l'objet d'une note générale (24) ; *S. humilis*, espèce annuelle très utilisée en zone sèche dans le Nord-Queensland, est représenté par plusieurs sélections australiennes et fait l'objet d'introductions systématiques en provenance d'Afrique orientale (23), alors que *S. guyanensis* adapté aux zones plus humides a été l'une des espèces les plus anciennement introduites (24). L'effet de la hauteur de coupe et de la fréquence a été étudié de manière très détaillée (26) pour trois cultivars de cette espèce, dans ses relations avec la morphologie de la plante : le nombre de feuilles laissées sur les tiges en dessous du point de coupe est lié à celui des points d'initiation des repousses et conditionne la croissance après l'exploitation.

Le genre *Desmodium*, et plus spécialement *D. intortum*, fait l'objet d'un travail systématique à Hawaïi (31), dans lequel les caractères principaux de ce genre sont définis : rendement, taille des plantes, teneur en matière sèche et en azote, biologie florale. Dans le groupe des légumineuses annuelles d'intérêt fourrager, *Vigna sinensis* a été étudié aux Indes (30) où plus de mille cultivars ont été testés et rattachés à onze types principaux en fonction de leur habitus ; une attention toute particulière a été donnée à la recherche de types permettant une repousse appréciable après la première coupe.

Dans les graminées, *Panicum coloratum* (27) et *Cenchrus ciliaris* (28) sont étudiés pour les zones sèches, respectivement en Australie et aux Indes. Egalement en Australie, la recherche d'une meilleure production de graines est étudiée pour *Pennisetum clandestinum* (Kikuyu grass) (32), et pour *Paspalum plicatulum* (33). La biologie florale et la production de graines ont été étudiées aux Philippines pour *Panicum maximum* (29) et une étude générale sur le développement des nouvelles espèces fourragères dans ce pays a été présentée (25).

Enfin, une attention particulière a été réservée à la prospection des zones montagneuses dans les faibles latitudes dans le but de rechercher des caractères de résistance au froid pour des plantes adaptées à des jours courts

(21). Des résultats prometteurs ont été obtenus dans les genres *Chloris*, *Setaria* et *Desmodium*. Il est incontestable que les zones montagneuses intertropicales (Cordillère des Andes, Mexique, Afrique Orientale, Nouvelle-Guinée) peuvent constituer un réservoir de gènes extrêmement intéressant. Corrélativement, il faut rappeler que dans les zones subtropicales (Queensland, Floride) la résistance au froid (gelées hivernales) des espèces d'origine tropicale est particulièrement recherchée.

6) Fertilisation et nutrition minérale.

Les éléments les plus étudiés sont l'azote (83) et le phosphore : l'azote au point de vue de la productivité des graminées ; le phosphore, d'une part à cause des carences en cet élément généralement constatées dans les sols tropicaux, d'autre part à cause de son importance notable dans la nutrition des légumineuses et de leur rhizobium. Les oligoéléments sont souvent utilisés dans la pratique courante ; une étude par zones climatiques a été proposée au Queensland (43).

Des doses importantes d'azote (400 à 800 kg N/ha/an) ont été expérimentées sur graminées en peuplement pur : au Queensland en zone relativement humide sur *Chloris gayana* (39) ; en Floride sur *Paspalum notatum* (35), aux Antilles sur *Digitaria decumbens* (37), en Israël en irrigation sur *Chloris gayana* (49). Le recouvrement de l'azote apporté est en général satisfaisant (70 %), mais diminue lorsque les doses d'azote augmentent (35, 39) ; il est particulièrement élevé avec *D. decumbens*, même avec de fortes doses d'azote (37) avec des apports uniformément répartis sur toute l'année. Les auteurs s'accordent à estimer les pertes par lessivage comme négligeables ; cette conclusion est également renforcée par une expérience de longue durée réalisée au Brésil avec *Panicum maximum* soumis à un pâturage régulier (40). En Rhodésie (38), l'équilibre de deux légumineuses (*Lotononis bainesii*, *Trifolium semipilosum*) associées à diverses graminées est convenable sans apport azoté ou avec des apports faibles (trois coupes estivales).

Une comparaison intéressante a été faite (36) en culture en pot, de la croissance comparée de graminées d'origine tempérée et d'origine tropicale soumises à deux régimes de température : les rendements sont augmentés aux fortes températures pour les espèces tropicales qui, dans ces conditions, utilisent mieux l'azote apporté.

Parmi les légumineuses, *Stylosanthes humilis* fait l'objet de nombreuses études au Queensland : étude des besoins en soufre, particulièrement élevés

à la floraison ; l'effet de doses croissantes intervient d'abord sur le rendement puis sur l'augmentation de la richesse en azote (34) ; l'étude de la physiologie de la symbiose rhizobium/légumineuse en fonction de la nutrition en phosphore, soufre, azote (41) permet d'envisager des possibilités complémentaires de fertilisation au champ. L'étude de la nodulation des légumineuses tropicales est réalisée sur une grande échelle en Australie (79) et également au Brésil. La nodulation de *Glycine javanica* a fait l'objet de communications de ces deux pays : effets défavorables de la salinité sur le développement des nodules (dès 80 mEq. NaCl/l) (42), effet défavorable de la température élevée du sol (à rapprocher de 50) et de la toxicité du manganèse (15).

7) Eco-physiologie.

Il faut souligner que ce n'est que depuis peu d'années que des études sont consacrées aux plantes fourragères tropicales dans ce domaine. Les relations eau/croissance font l'objet de rapports australiens (ainsi d'ailleurs qu'au congrès tenu au Brésil en 1965), ce qui est bien lié au caractère dominant de sécheresse qui affecte la majorité des zones tropicales et subtropicales d'Australie. C'est encore *Stylosanthes gracilis* qui fait l'objet de ces études : cette légumineuse est l'outil le plus important de toute la politique d'amélioration des pâturages dans les zones tropicales sèches australiennes ; un travail approfondi a été réalisé sur les bilans d'énergie dans un peuplement de cette légumineuse (45) et les relations entre l'alimentation en eau et en phosphore, qui sont les deux facteurs limitants essentiels de sa croissance, ont été étudiées dans le territoire nord-australien (44).

L'action de la température a fait l'objet de plusieurs études : croissance comparée de graminées d'origine tropicale et tempérée (36) à deux régimes de température ; effet défavorable des températures élevées sur la germination de *Glycine javanica* (50) pendant les deux à trois premiers jours (dans la pratique, les meilleurs résultats sont obtenus lorsqu'une période nuageuse de quelques jours suit le semis). Les températures faibles sont également étudiées, qui provoquent une très importante diminution de la croissance en saison froide : des études systématiques ont été réalisées sur *Digitaria decumbens* en Floride (46) en cultures expérimentales à 10° C (relation entre la diminution de croissance et certains processus biochimiques). L'effet de la température et d'autres facteurs physiques (rayonnement, concentration en CO₂) a été étudié sur la photosynthèse nette des feuilles de

plusieurs espèces tropicales (47) : d'une façon générale, la photosynthèse nette des feuilles de graminées est supérieure à celle des légumineuses (plusieurs hypothèses sont formulées) et, pour une plante donnée, les différentes feuilles réagissent différemment suivant leur position.

Les relations entre la fréquence de coupe et la croissance ont été abordées dans le cas de graminées : *Paspalum notatum* (48), *Digitaria decumbens* (37), *Chloris gayana* (49). Les fauches les plus fréquentes (une à deux semaines) diminuent la densité des racines et des stolons de *P. notatum* qui toutefois résiste bien à ces rythmes élevés. *D. decumbens* et *C. gayana* ont des rendements accrus lorsque l'intervalle entre les coupes augmente, et ceci peut compenser l'effet d'une dose moins élevée d'azote (37, 49).

8) Production et écologie des herbages.

Les travaux les plus nombreux en ce domaine rendent compte d'expérimentations combinant différents types d'exploitation, variation de la fréquence et de la hauteur de coupe avec plusieurs doses d'engrais : au Ghana (52) avec *Cenchrus ciliaris* ; en Rhodésie (53) avec plusieurs graminées (*Eragrostis curvula*, *Cynodon dactylon*, *C. plectostachyum*, *Chloris gayana*, *Panicum maximum*) donnant essentiellement des coupes estivales ; à Hawaii (55) avec *Desmodium intortum* ; aux Indes (54) avec plusieurs cultivars de *Pennisetum pedicellatum* de rendements très supérieurs à ceux de *Sorghum vulgare*. D'une façon générale, les doses d'engrais sont assez modestes (200 kg d'azote/ha/an est une base assez fréquemment utilisée) ce qui conduit à des rendements qui restent très éloignés du maximum possible (18 à 20 t M.S./ha/an) et qui sont plus faibles dans les zones où la sécheresse intervient.

L'équilibre entre divers constituants des prairies a été étudié : association *Setaria sphacelata-Desmodium intortum* (57) ; prairies à plusieurs composants étudiées dans les sables côtiers de faible fertilité au Queensland (56) : il est intéressant de noter dans ces conditions écologiques (26° de latitude) la bonne contribution de *Trifolium repens* dans un mélange comprenant *Paspalum sp.*, *Chloris gayana*, *Digitaria decumbens*, *Desmodium sp.*, etc.

Enfin un travail original et intéressant relatif aux possibilités des terres basses souvent soumises à des excès d'eau quand ce n'est pas à la submersion partielle ou totale (51) a présenté les résultats d'expériences détaillées de résistance à la submersion menées avec plusieurs espèces fourragères appartenant aux genres les plus courants : certains *Panicum maximum* ont présenté une très bonne résistance.

9) Conclusions.

Intervenant cinq ans après le IX^e congrès tenu au Brésil, ce deuxième congrès en zone tropicale permet de mesurer combien l'intérêt pour les problèmes tropicaux s'est développé en si peu de temps : les chiffres que nous avons donnés au début de cette étude le montrent bien et aussi le contenu plus élaboré des communications présentées.

De l'évolution des idées et des travaux pendant ces quelques années, il nous paraît important de retenir quelques données essentielles : d'abord la tendance assez nette vers une amélioration des parcours naturels par introduction de plantes améliorantes et par correction des principales carences minérales des sols ; à cette volonté d'amélioration correspond dans le domaine des prairies plus évoluées l'accroissement des efforts d'intensification de la production, notamment par l'utilisation d'engrais, plus rationnellement comprise et plus largement envisagée.

D'autre part, des efforts importants ont été faits dans de nombreuses zones de faible latitude, ce qui est également assez nouveau, ainsi que la plus grande participation des zones tropicales humides autres que les zones d'altitude. Parallèlement, de très gros progrès ont été réalisés dans la manière d'approfondir les travaux et ceci devrait continuer à se développer.

Enfin, les réalisations basées sur des légumineuses tropicales ne sont plus aussi rares et, dans tous les pays, des travaux commencent à être réalisés dans ce domaine encore nouveau.

L'ensemble de ce congrès représente donc la concrétisation de progrès récents importants ; nous espérons que les années qui viennent continueront à voir s'accroître le nombre de ceux qui travaillent dans cette direction et qu'il leur sera de plus en plus aisé de confronter et d'harmoniser leurs travaux ; nous espérons aussi que ce domaine des recherches agronomiques sera abordé dans des pays de plus en plus nombreux.

J.-E. SALETTE,

*I.N.R.A., Station d'Agronomie Antilles-Guyane,
C.R.A.A.G., Petit-Bourg, Guadeloupe.*

LISTE DES COMMUNICATIONS RELATIVES AUX ASPECTS TROPICAUX
présentées au XI^e Congrès International des Herbages (*)

- (1) BOUDET G. : « Management of savannah woodland range in West Africa ».
- (2) KERNICK M.D. : « Ecological aspects of range study and improvement in the Near East and North Africa ».
- (3) TOTHILL J.C. : « Reproductive behaviour as it affects the distribution and patterns of response of *Heteropogon contortus* in tropical and subtropical regions ».
- (4) BURROWS W.H., BEALE I.F. : « Dimension and production relations of mulga (*Acacia aneura* F. Muell.) trees in semi-arid Queensland ».
- (5) DABADGHAO P.M., SHANKARNARAYAN K.A. : « Studies of *Iseilema*, *Sehima*, and *Heteropogon* communities of the *Sehima-Dichanthium* zone ».
- (6) HILDYARD P. : « The utilization of certain native pastures composed of grasses of varying palatability ».
- (7) HUGUES R.H. : « Year-long management of forage and cattle on pine-wiregrass ranges of the southeastern United States ».
- (8) PURCELL D.L., LEE G.R. : « Effects of season and of burning plus planned stocking on Mitchell grass grasslands in central western Queensland ».
- (9) MUKHTAR SINGH, PANDEY R.K., SHANKARNARAYAN A. : « Problems of grassland weeds and their control in India ».
- (10) VALENZA J. : « Survey of different types of natural pasture land in the Sénégal Republic ».
- (11) WALKER B. : « Utilization of the natural pastures on the hardpan soils at Ukiriguru, Western Tanzania ».
- (12) BEESON C., GUILLERMO-GOMEZ G. : « Concentration of nutrients in pastures in the central Huallaga and Rio Ucayali valleys of the upper Amazon basin of Peru ».
- (13) MIDDLETON C.H. : « Some effects of grass-legume sowing rates on tropical species establishment and production ».
- (14) OSTROWSKI H. : « Molybdenized superphosphate requirement for pasture establishment on red forest soils in subtropical Queensland ».
- (15) SOUTO S.M., DOBEREINER J. : « Problems in the establishment of perennial soybean (*Glycine javanica* L.) in a tropical region ».
- (16) BULLER R.E., ARONOVICH S., QUINN L.R., BISSCHOFF W.V.A. : « Performance of tropical legumes in the upland savannah of central Brazil ».
- (17) CROWDER L.V., CHAVERRA H., LOTERO J. : « Productive improved grasses in Colombia ».
- (18) KRETSCHMER Jr. E. : « Production of annual and perennial tropical legumes in mixtures with pangolagrass and other grasses in Florida ».
- (19) STONARD P., BISSET W.J. : « Fine-Stem Stylo: A perennial legume for the improvement of subtropical pasture in Queensland ».
- (20) LUCK P.E. : « The role of improved pastures in the near north coast region of southeast Queensland ».

- (21) ATKINSON W.T. : « High altitude-low latitude forage plants from Mexico and Latin America ».
- (22) CAMERON D.F. : « Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis*) : a comparison of introductions from Brazil and Mexico with naturalized australian ecotypes ».
- (23) SKERMAN P.J. : « *Stylosanthes mucronata* Willd., an important natural perennial legume in eastern Africa ».
- (24) BURT R.L., EDYE L.A., GROF B., WILLIAMS R.J. : « Assessing the agronomic potential of the genus *Stylosanthes* in Australia ».
- (25) FARINAS E.C. : « Pasture legumes and grasses and other forage plants at the National Forage Park, Philippines (1958-1968) ».
- (26) GROF B., HARDING W.A.T., WOOLCOK R.F. : « Effects of cutting on three ecotypes of *Stylosantes guyanensis* ».
- (27) LLOYD D.L. : « Makarikari grass studies, Toowoomba, Queensland ».
- (28) PANDEYA S.C., JAYAN P.K. : « Population differences in buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) at Ahmedabad, India : productivity under various agronomic conditions ».
- (29) JAVIER Q. : « The flowering habits and mode of reproduction of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.) ».
- (30) MEHRA K.L., SINGH C.B., KOHLI K.S. : « Phenotypic diversity and breeding of forage cowpea ».
- (31) ROTAR P. : « Variation in agronomic characteristics of *Desmodium intortum* (Mill.) Urb. and a related species ».
- (32) WILSON G.P.M. : « Method and practicability of kikuyu grass seed production ».
- (33) CHADHOKAR P.A., HUMPHREYS L.R. : « Effects of time of nitrogen deficiency on seed production of *Paspalum plicatulum* Michx ».
- (34) JONES R.K., ROBINSON P.J. : « The sulphur nutrition of Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis*) ».
- (35) BLUE W.G. : « Fertilizer nitrogen uptake by Pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum*) from Leon fine sand, a spodosol ».
- (36) COLMAN R.L., LAZENBY Alec : « Factors affecting the response of some tropical and temperate grasses to fertilizer nitrogen ».
- (37) SALETTE J.E. : « Nitrogen use and intensive management of grasses in the wet tropics ».
- (38) CLATWORTHY J.N. : « A comparison of legume and fertilizer nitrogen in Rhodesia ».
- (39) HENZELL E.F., MARTIN A.E., ROSS P.J. : « Recovery of fertilizer nitrogen by Rhodes grass ».
- (40) MOTT G.O., QUINN L.R., BISSCHOFF W.V.A. : « The retention of nitrogen in a soil-plant-animal system in Guinea grass (*Panicum maximum*) pastures in Brazil ».
- (41) GATES C.T. : « Physiological aspects of the rhizobial symbiosis in *Stylosanthes humilis*, *Leucaena leucocephala* and *Phaseolus atropurpureus* ».
- (42) WILSON J.R., NORRIS D.O. : « Some effects of salinity on *Glycine javanica* and its rhizobium symbiosis ».

- (43) TEITZEL J.K., BRUCE R.C. : « Soil fertility studies on the wet tropical coast of Queensland ».
- (44) FISHER M.J. : « The effects of phosphorus and water stress on Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis* H.B.K.) ».
- (45) ROSE C.W., BEGG J.E., TORSSELL B.W.R., BYRNE G.F., GONCZ J.H. : « Crop micrometeorological studies on Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis* H.B.K.) ».
- (46) WEST S.H. : « Biochemical mechanism of photosynthesis and growth depression in *Digitaria decumbens* when exposed to low temperatures ».
- (47) WILSON G.L., LUDLOW M.M. : « Net photosynthetic rates of tropical grass and legume leaves ».
- (48) BEATY E.R., BROWN R.H., MORRIS J.B. : « Response of Pensacola bahia-grass to intense clipping ».
- (49) DOVRAT A., COHEN Y. : « Regrowth potential of Rhodes grass (*Chloris gayana* Kunth.) as affected by nitrogen and defoliation ».
- (50) MURTAGH G.J. : « Effect of temperature on the germination of *Glycine javanica* ».
- (51) ANDERSON E.R. : « Effect of flooding on tropical grasses ».
- (52) ASARE E.O. : « Effects of fertilization, height and frequency of cutting on herbage yield and nutritive value of *Cenchrus ciliaris* Linn. (buffel grass) in the forest region of Ghana ».
- (53) RODEL M.G.W. : « Herbage yields of five grasses and their ability to withstand intensive grazing ».
- (54) MANMOHAN SINGH, ARORA N.D. : « Introduction and evaluation of *Pennisetum pedicellatum* as summer fodder ».
- (55) WHITNEY A. : « Effects of harvesting interval, height of cut, and nitrogen fertilization on the performance of *Desmodium intortum* mixtures in Hawaii ».
- (56) BRYAN W.W. : « Changes in botanical composition in some subtropical sown pastures ».
- (57) FERNANDO RIVEIROS, WILSON G.L. : « Responses of a *Setaria sphacelata*-*Desmodium intortum* mixture to height and frequency of cutting ».
- (58) BRAITHWAITE R.M., RAND J.R. : « The pest status of *Amnemos spp.* in tropical legume pastures in north coastal New South Wales ».
- (59) SINGH R.P., PANDEY R.K., SINGH A.P. : « Chemical weed control in fodder *Sorghum bicolor* cv. M.P. Chari ».
- (60) MINSON D.J., McLEOD M.N. : « The digestibility of temperate and tropical grasses ».
- (61) MOORE J.E., RUELKE O.C., URRY F.M. : « Effect of maleic hydrazide on the nutritive value of pangolagrass ».
- (62) THURBON P., BYFORD I., WINKS L. : « Evaluation of hays of *Dolichos lab-lab*, cv. Rongai, a sorghum/Sudan grass hybrid, cv. Zulu, and Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis* H.B.K.) on the basis of organic matter and crude protein digestibility ».
- (63) DONALDSON L.E., HAMILTON R.I., LAMBOURNE L.J., LITTLE D.A. : « Assessing *Leucaena leucocephala* for deleterious effects in cattle and sheep ».

- (64) ADDISON K.B. : « Management systems on spear grass country ».
- (65) ARONOVICH S., SERPA A., RIBEIRO H. : « Effect of nitrogen fertilizer and legume upon beef production of pangolagrass pasture ».
- (66) CREEK M.J. : « Intensification of pasture production with beef breeding herds maintained upon improved pasture (*Digitaria decumbens*) in Jamaica ».
- (67) EVANS T.R. : « Some factors affecting beef production from subtropical pastures in the coastal lowlands of southeast Queensland ».
- (68) GILLARD P. : « Pasture development in the dry tropics of north Queensland ».
- (69) MOIR K.W., BEWG W.P., STOKOE Janet, HUMPHREYS L.R. : « Growth responses of grazing beef cattle to protein and energy supplements ».
- (70) NORMAN M.J.T. : « Relationships between liveweight gain of grazing beef steers and availability of Townsville lucerne ».
- (71) QUINN L.R., MOTT G.O., BISSCHOFF W.V.A., DE FREITAS L.M.M. : « Production of beef from winter vs summer nitrogen-fertilized colonial Guinea grass (*Panicum maximum*) pastures in Brazil ».
- (72) SMITH C.A. : « The feeding value of tropical grass pastures evaluated by cattle weight gains ».
- (73) WOODS L.E. : « Beef production from pastures and forage crops in a tropical monsoon climate ».
- (74) YOUNG J.G., CHIPPENDALE F. : « Beef cattle performance on pastures on heath plains in Southeast Queensland ».
- (75) HAMILTON R.I., LAMBOURNE L.J., ROE R., MINSON D.J. : « Quality of tropical grasses for milk production ».
- (76) CATCHPOOLE V.R. : « The silage fermentation of some tropical pasture plants ».
- (77) BURNS J.C., MOCHRIE R.D., GROSS H.D., LUCAS H.L., TEICHMAN R. : « Comparison of set-stocked and put-and-take systems with growing heifers grazing Coastal bermuda grass (*Cynodon dactylon* L. Pers) ».
- (78) HUTTON E.M. : « Australian research in pasture plant introduction and breeding ».
- (79) NORRIS D.O. : « The contribution of research in legume bacteriology to the development of Australian pastures ».
- (80) PLUCKNETT D.L. : « Productivity of tropical grasses in Hawaii ».
- (81) RICHARDS J.A. : « Productivity of tropical pastures in the caribbean ».
- (82) BURTON G.W. : « Breeding subtropical species for increased animal production ».
- (83) HENZEL E.F. : « Problems of comparing the nitrogen economies of legumes-based and nitrogen-fertilized pasture systems ».

(*) Les textes de ces communications sont publiés dans les *Proceedings of the XIth International Grassland Congress*, University of Queensland Press, St-Lucia, Queensland (Australia).