

# ÉTUDE DES INTERFÉRENCES BIOLOGIQUES DANS LES MÉLANGES FOURRAGERS

## I. — INTRODUCTION

**A** LA STATION D'AMÉLIORATION DES PLANTES FOURRAGÈRES DE LUSIGNAN, DES ASSOCIATIONS GRAMINÉE FOURRAGÈRE (OU CÉRÉALE)-LÉGUMINEUSE SONT ÉTUDIÉES EN vue de réaliser une analyse des facteurs provoquant des interférences entre constituants appartenant à des espèces différentes (lesquelles interférences, comme nous le verrons par la suite, ne sauraient être considérées indépendamment des relations intraspécifiques) :

1) Dans le cas du semis de légumineuses sous couvert de céréales, un revenu plus important est attendu de l'association temporaire :

2) Dans une prairie cultivée, ces associations sont durables et permettent de récolter un meilleur fourrage, tout en bénéficiant de la fixation d'azote.

Il y a compétition (MILTHORPE F.-L., 2) quand un individu est influencé par ceux qui l'entourent, ce qui entraîne des modifications :

1) soit des *caractères* des plantes déprimées (qu'elles appartiennent ou non à la même espèce) ;

*par P. Jacquard.*

2) soit du *peuplement*. Dans tout ensemble d'organismes, à un moment déterminé, la compétition devient apparente sous forme d'une diminution du nombre d'individus.

Une classification chronologique est superposable à la précédente :

1) *Interférences à l'établissement* : les associations plante de couverture-légumineuse (ou culture-mauvaises herbes) en font partie. Le comportement d'un constituant y dépend, surtout, du nombre d'individus de l'autre (ou des autres) situés dans son voisinage.

2) *Interférences durant les cycles successifs de croissance* : dans le cas des mélanges fourragers, l'exploitation y joue un grand rôle.

D'autres facteurs écologiques sont :

1) La *lumière* : au début, la photosynthèse augmente avec l'intensité et il n'est pas question même de compétition entre plantes. Par la suite, la croissance ne concerne plus que les organes non feuillus. Ces phénomènes sont en jeu dans les interférences ;

2) Les *éléments nutritifs* : des données obtenues par VAN DEN BERGH J.-P. et col. (1) ont montré que, en conditions de fertilité élevée, *Anthoxanthum odoratum* était éliminé par *Lolium perenne*. Les réponses aux solutions sont cependant fréquemment identiques.

L'aspect variétal du problème n'a pas encore été étudié.

Si les interférences sont un processus fondamental dans les communautés végétales naturelles, elles jouent également un rôle dans les communautés cultivées.

## II. — MATERIEL ET METHODES

Des expériences sont en cours, selon des dispositifs permettant une analyse statistique, avec les associations suivantes :

Compétition à l'établissement :

- *Trifolium pratense* L. + *Hordeum vulgare* ssp. *distichon* L.
- *Medicago sativa* L. + *Hordeum vulgare* ssp. *distichon* L.
- *Festuca arundinacea* Schreb. + *Lolium italicum* A. Bz.

Compétition durant les cycles de croissance :

- *Onobrychis sativa* Lamk + *F. pratensis* Huds.
- *Trifolium repens* L. + *L. hybridum* Hausskn.
- *Trifolium repens* L. + *Dactylis glomerata* L.

### III. — RESULTATS

#### 1) Compétition à l'établissement.

Elle manifeste ses effets d'une manière durable (tableau I), la lutte d'extermination entre plantes étant précédée d'un étiolement (en 1961, cinquante-cinq jours après le semis, des plantes de *Trifolium pratense*, en culture pure, mesuraient 26,9 cm de hauteur contre 56,1 sous couvert d'Orge). Pour le rendement total de l'année 1962, le rendement du *T. pratense* établi sous Orge ayant reçu une fertilisation azotée élevée fut inférieur à celui des traitements « culture pure » ou « sous Orge à faible niveau d'azote » (quelles que furent les conditions d'exploitation de la céréale).

De la même façon, l'adjonction de *Lolium italicum*, à une culture de *Festuca arundinacea*, est préjudiciable à l'implantation de cette dernière espèce (tableau II).

#### 2) Compétition durant la croissance.

L'azote est un facteur important, mais la répartition spatiale ne l'est pas moins (tableau III).

#### 3) Relations entre compétitions inter et intra-spécifiques.

Elles se déduisent de la comparaison entre culture en association (compétition interspécifique) et culture pure (compétition intraspécifique) (tableau IV) et amènent à penser que différentes densités de peuplement devraient être comparées de façon à ce que la compétition interspécifique puisse être mesurée d'une manière plus absolue.

**TABLEAU I**

**NOMBRE DE PLANTES DE LEGUMINEUSES PAR METRE LINÉAIRE**

| Association  | Traitement                                  | <i>Trifolium pratense L.</i> |         |          |         | <i>Medicago sativa L.</i> |        |        |         |          |
|--|---|------------------------------|---------|----------|---------|---------------------------|--------|--------|---------|----------|
|  |   | Date . . . . .               | 25-4-61 | 13-12-61 | 19-2-62 | 25-10-62                  | 4-6-63 | 4-7-63 | 13-8-63 | 16-10-63 |
| Culture pure<br>sous<br>couvert<br>d' <i>Hordeum</i><br><i>vulgare</i> | Récoltée à la floraison . . . .             | 100                          | 92      | 86       | 46      | 111                       |        |        | 100     | 68       |
|  | 60 kg/ha N<br>Orge récoltée à maturité ..   | 97                           | 66      | 60       | 34      | 95                        |        | 62     | 34      | 42       |
|  | 20 kg/ha N<br>Orge récoltée à l'épiaison .. | 95                           | 94      | 80       | 46      | 80                        |        | 105    | 68      | 56       |
|  | 20 kg/ha N<br>Orge récoltée à maturité ..   | 97                           | 82      | 88       | 48      | 98                        | 103    |        | 98      | 72       |

**TABLEAU II**

**EVOLUTION DU PEUPLEMENT DANS DES ASSOCIATIONS EN LIGNES ALTERNÉES  
*FESTUCA ARUNDINACEA* + *LOLIUM ITALICUM***

| Conditions de culture                |  | Nombre de plantes de <i>Festuca arundinacea</i> /m linéaire |                          |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------|
| Féruque élevée<br>(lignes à 29,4 cm) | Ray-grass d'Italie<br>(une ligne intercalaire) | 57 jours après le semis                                     | 181 jours après le semis |
| Culture pure                         | 0  | 44  | 34                       |
| Associations                         | 10 plantes/m                                   | 38  | 20                       |
|                                      | 30 plantes/m                                   | 32  | 30                       |

TABLEAU III

CROISSANCE DU TREFLE BLANC EN FONCTION DE LA FERTILISATION AZOTEE  
ET DES CONDITIONS DE L'ASSOCIATION  
(en % du rendement de l'association; T = traces)

| Position du Trèfle blanc   | kg N/ha | Essai 1961-1962       |                      |                      |                      | Essai 1962-1963       |                      |                      |                      |
|--|---------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|  |         | 1 <sup>re</sup> coupe | 2 <sup>e</sup> coupe | 3 <sup>e</sup> coupe | 4 <sup>e</sup> coupe | 1 <sup>re</sup> coupe | 2 <sup>e</sup> coupe | 3 <sup>e</sup> coupe | 4 <sup>e</sup> coupe |
| A la volée, entre 2 lignes de <i>Lolium hybridum</i> (à 19,2 cm) .....                 | 135     | 3                     | T                    | T                    | 2                    |                       |                      |                      |                      |
|  | 270     | T                     | T                    | T                    | T                    |                       |                      |                      |                      |
| A la volée, entre 2 lignes de <i>Dactylis glomerata</i> (à 19,2 cm) .....              | 135     | 4                     | 12                   | 2                    | T                    | 45                    | 44                   | 32                   | 23                   |
|  | 270     | T                     | T                    | T                    | T                    | 24                    | 19                   | 10                   | T                    |
| En ligne, entre 2 lignes de <i>Dactylis glomerata</i> (à 19,2 cm) .....                | 135     |                       |                      |                      |                      | 33                    | 38                   | 25                   | 37                   |
|  | 270     |                       |                      |                      |                      | 25                    | 22                   | 9                    | 10                   |
| A la volée, ainsi que <i>Dactylis glomerata</i> ..                                     | 135     | 11                    | 23                   | 4                    | T                    |                       |                      |                      |                      |
|  | 270     | 2,5                   | T                    | T                    | T                    |                       |                      |                      |                      |
| Lignes jumelées (à 13 cm), entre 2 lignes de <i>Dactylis glomerata</i> (à 38,4 cm) ... | 135     |                       |                      |                      |                      | 45                    | 56                   | 48                   | 26                   |
|  | 270     |                       |                      |                      |                      | 33                    | 46                   | 27                   | 15                   |

TABLEAU IV

CROISSANCE COMPAREE DU DACTYLE ET DU TREFLE BLANC  
(Matièresèche : t/ha)

|                                 | 1 <sup>re</sup> coupe | 2 <sup>e</sup> coupe | 3 <sup>e</sup> coupe | 4 <sup>e</sup> coupe | 5 <sup>e</sup> coupe |        |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Trèfle blanc pur (Tp) ....      |                       | 1,10                 | 4,37                 | 1,10                 | 1,30                 | 0,96   |
| Dactyle pur (Dp) .....          |                       | 2,85                 | 5,19                 | 1,65                 | 2,60                 | 3,58   |
| Associat. en lignes alternées : |                       |                      |                      |                      |                      |        |
| Dactyle (Da) .....              |                       | 1,13                 | 3,00                 | 0,80                 | 1,54                 | 2,55   |
| Trèfle blanc (Ta) ....          |                       | 0,69                 | 1,50                 | 0,80                 | 0,71                 | 0,41   |
| 2 Da — Dp .....                 | —                     | 0,59                 | + 0,81               | — 0,05               | + 0,48               | + 1,52 |
| 2 Ta — Tp .....                 | +                     | 0,28                 | — 1,37               | + 0,50               | — 0,12               | — 0,14 |

Ainsi, dans l'expérience objet du tableau II, la régression de la Fétuque élevée, uniquement en présence d'une petite quantité d'« agresseurs », pourrait être expliquée par le fait que la compétition intraspécifique est alors faible entre ces dernières plantes. (À la fin de l'hiver suivant le semis, de chaque côté des quelques plantes de Ray-grass d'Italie du traitement « 10 plantes », la Fétuque élevée avait disparu.)

Le tableau V fournit un autre exemple de relation entre compétitions. (L'association « S S G », réalisée en 1962, était destinée à vérifier l'hypothèse suivante :  $SSS < SSG < GSG$ .)

TABLEAU V

RENDEMENT EN MATIERE SECHE  
D'UNE LIGNE DE *ONOBRYCHIS SATIVA*  
EN FONCTION DE LA NATURE DE SES VOISINS

(Culture pure = 100)

| Population     | Disposition<br>de la parcelle | Essai 1961<br>1 <sup>re</sup> coupe | Essai 1962<br>1 <sup>re</sup> coupe |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Airlines ..... | G S G                         | 135                                 | 169                                 |
|                | S S G                         |                                     | 136                                 |
| locale .....   | G S G                         |                                     | 176                                 |
|                | S S G                         |                                     | 136                                 |

S = Ligne de Sainfoin.

G = Ligne de graminée.

IV. — DISCUSSION

1) L'importance de la lutte d'extermination et de l'influence de certains facteurs est confirmée ;

2) Les relations entre individus et populations d'individus peuvent être représentées ainsi :

| <i>Situation biologique</i>  | <i>Compétition</i>  | <i>Antibiose</i>  | <i>Indépendance</i> | <i>Commensalisme</i> | <i>Symbiose</i>   | <i>Parasitisme</i>   |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| Relations entre 2 individus (1) $\begin{cases} X \\ Y \end{cases}$ | —                   | —                 | 0                   | +                    | +                 | +                    |
| Rendement en lignes alternées (2)<br>(pour des surfaces égales)    | $X < \frac{X_p}{2}$ | $< \frac{X_p}{2}$ | $= \frac{X_p}{2}$   | $> \frac{X_p}{2}$    | $> \frac{X_p}{2}$ | $> \frac{X_p}{2}$    |
|  | $Y < \frac{Y_p}{2}$ | $= \frac{Y_p}{2}$ | $= \frac{Y_p}{2}$   | $= \frac{Y_p}{2}$    | $> \frac{Y_p}{2}$ | $< \frac{Y_p}{2}$    |
| Rapport :<br>$\frac{\text{association}}{\text{culture pure}}$      | $< 1$               | $< 1$             | $= 1$               | $> 1$                | $> 1$             | $< 1 \text{ à } > 1$ |

- (1) + = bénéfique ; — = défavorable ; 0 = indifférent.  
 (2)  $X_p$  et  $Y_p$  = rendements respectifs en culture pure.

Les rapports suivants ont été obtenus dans l'expérience résumée au tableau IV :

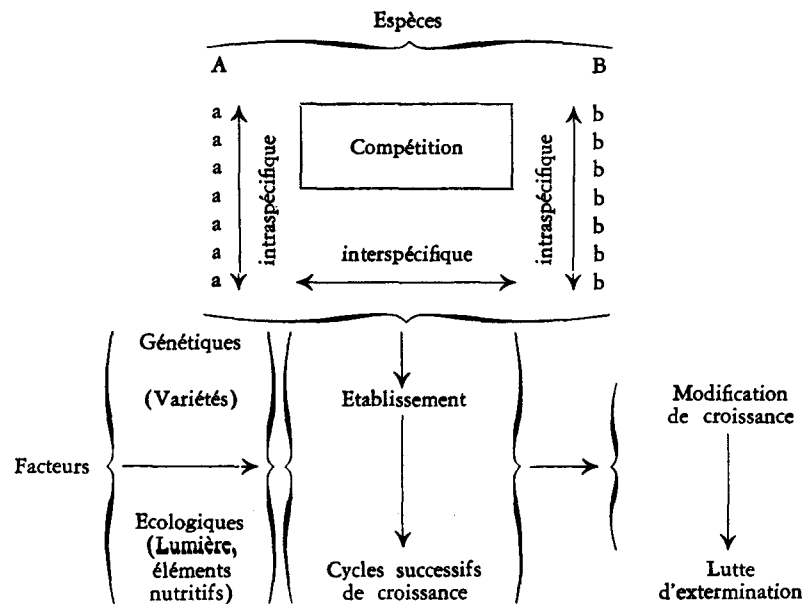
| <i>Ordre des coupes</i> ....                               | 1 <sup>o</sup> | 2 <sup>o</sup> | 3 <sup>o</sup> | 4 <sup>o</sup> | 5 <sup>o</sup> |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Rapport : $\frac{\text{Association}}{\text{Culture pure}}$ | 0,92           | 0,94           | 1,21           | 1,30           | 1,30           |

34 Les situations sont donc complexes et instables ; cependant, il doit être possible d'en construire un modèle en vue de limiter la compétition et par conséquent d'augmenter la production ;

- 3) L'analyse de la compétition pour les éléments nutritifs est essentielle dans cette optique ;
- 4) Nous sommes ici au point de rencontre de la génétique appliquée et de l'écologie ;
- 5) Les relations entre compétition intra et interspécifique sont primordiales et constituent une hypothèse de travail pour des recherches ultérieures (fig. 1) ;

Figure 1

### RELATIONS ENTRE COMPÉTITIONS INTRA ET INTERSPECIFIQUES





6) L'intérêt des interférences n'a pas échappé au Comité d'Organisation du *Programme Biologique International* qui doit étudier plus particulièrement la *productivité* primaire non seulement des communautés végétales naturelles mais aussi des *prairies cultivées*, compte tenu de l'évolution des constituants sous l'action des récoltes humaines ou de la consommation animale ;

7) Nous pouvons espérer, par la création de variétés à bonne aptitude à la compétition, soumises en association à des techniques spéciales (répartition des constituants, fertilisation), tendre au commensalisme et peut-être à des relations « symbiotiques ».

P. JACQUARD,

*Station d'Amélioration des Plantes Fourragères,  
Lusignan (Vienne) France.*

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) BERGH (Van den) (J.-P.) et ELBERSE (X.-T.) (1962) : *J. Ecol.*, 50, 1, 87-95.

(2) MILTHORPE (F.-L.) (1961) : « Mechanisms in Biological Competition », *Symposia of the Society for Experimental Biology*, 15, Univ. Press, Cambridge, 330 p.