

**ESSAI DE CLASSIFICATION PHYSIOLOGIQUE
DES LUZERNES EN FONCTION DE LEUR
COMPORTEMENT ET DE LEUR ADAPTATION
EN DIFFÉRENTS MILIEUX ALGÉRIENS**

TROISIÈME PARTIE (1)

**COMPORTEMENT PHÉNOLOGIQUE COMPARÉ DES
DIVERS TYPES DE LUZERNES SUIVANT LE MILIEU.**

L'étude de comportement général a fait abstraction des différences phénologiques pouvant exister entre variétés ou groupes de variétés, ceci afin de mettre en évidence l'effet des facteurs du milieu sur l'ensemble des *Luzernes*. En réalité, il existe entre variétés des différences plus ou moins marquées suivant le milieu. Il convient alors de faire un classement phénologique et d'analyser les causes extrinsèques de l'apparition des différences entre variétés.

I. — CLASSIFICATION EN TYPES PHÉNOLOGIQUES

Les caractéristiques phénologiques servant à différencier les variétés de *Luzernes* sont les suivantes, par ordre d'importance :

— Durée du cycle de production (de la première à la dernière coupe c'est-à-dire de la première à la dernière floraison dans l'année) ;

- Nombre de coupes effectuées (c'est-à-dire de floraisons dans l'année) ;
- Date des coupes dans l'année.

Sous certaines conditions qui seront précisées par la suite, les variétés mises en essai manifestent entre elles des comportements assez différents. C'est ainsi que (dans certains essais seulement) on observe tous les ans des groupes phénologiques distincts. Deux groupes opposés apparaissent tout d'abord :

1. — Un groupe comprend les variétés *Egypte*, *Demnat*, *Arizona*, *Libye* et *Turkestan* qui, toutes cinq, ont une durée de production supérieure aux autres *Luzernes* et qui parallèlement fournissent un plus grand nombre de coupes : elles commencent à produire plus tôt et leur cycle se termine souvent plus tard.

2. — L'autre groupe très homogène et comprenant les quatre *Flamandes* (*W.268*, *Flandria*, *Chartrainvilliers* et *Socheville*) a la durée de production la plus courte et le plus faible nombre de coupes. Son cycle débute très tard et se termine souvent plus tôt que celui des autres *Luzernes*.

3. — Entre ces deux groupes, les variétés *Provence*, *Marais*, *du Puits* et *Poitou* occupent des positions intermédiaires assez différentes qui ne permettent pas de les classer toutes les quatre ensemble.

- *Provence* a un comportement intermédiaire pour toutes ses caractéristiques et mérite de former un groupe particulier. Cette variété a certaines années la même durée de production et le même nombre de coupes que les *Flamandes*, d'autres années des caractéristiques intermédiaires, ou enfin celles du premier groupe ;

- *Marais* placée seulement dans un essai où se manifestent ces différences entre variétés, y a eu un comportement identique à celui de *Provence* ;

- *Du Puits* a un comportement intermédiaire entre *Provence* et les *Flamandes*. Quand la phénologie de ces deux variétés est différente, elle présente soit celle de l'une, soit celle de l'autre, soit enfin une phénologie mixte (par exemple : durée de production de *Provence*, nombre de coupes des *Flamandes*) ;

- *Poitou* enfin a un comportement très voisin des *Flamands* encore que dans l'une des années d'essais, elle ait eu une durée de production plus longue de vingt jours, sans modification du nombre de coupes.

On peut donc grouper *Provence* et *Marais* d'une part et inclure d'autre part *Poitou* et les *Flamandes* dans une position proche du groupe de *Provence*. Quant à *Du Puits* elle a été placée dans le groupe de *Provence* en position proche du groupe des *Flamandes* (1).

D'autre part, les variétés du premier groupe se distinguent parfois entre elles par des petites différences (nombre de coupes) qui permettent de les classer à l'intérieur du groupe.

Toutes ces observations ont permis la constitution d'un classement en trois types de comportement, eux-mêmes divisés en sous-types de façon à restituer la continuité de la gamme phénologique des variétés (voir tableau VII).

TABLEAU VII

CLASSIFICATION DES LUZERNES EN TYPES PHENOLOGIQUES

TYPE MERIDIONAL

- Sous-type superméditerranéen : *Egypte*.
- Sous-type méditerranéen : *Demnat, Arizona*.
- Sous-type semi-méditerranéen : *Libye, Turkestan*.

TYPE CENTRAL

- Sous-type central : *Provence, Marais*.
- Sous-type centro-septentrional : *Du Puits*.

TYPE SEPTENTRIONAL

- Sous-type septentrion-central : *Poitou*.
- Sous-type septentrional : *Flamandes* (diverses).

(1) On aurait pu placer à la rigueur *Du Puits* dans le groupe des *Flamandes*, ou bien dans un groupe séparé entre *Provence* et celui des *Flamandes*. Le placement de *Du Puits* avec *Provence* présentait par ailleurs l'intérêt de former un groupe plus important plus facile à étudier qu'avec une seule variété (élimination de l'effet variétal).

La similitude de ce classement et de celui par origine géographique des variétés explique la terminologie utilisée pour distinguer les différents types et sous-types.

II. — COMPORTEMENT COMPARE ENTRE TYPES DANS LES DIFFERENTS MILIEUX

Chacun des trois types pris isolément, manifeste suivant la température et l'eau, des réactions analogues à celles des *Luzernes* considérées dans leur ensemble, les différences entre types provenant d'une sensibilité physiologique différente au milieu (voir figure 1). Ce sont ces différences qui vont être analysées pour mettre en relief les causes déterminantes du comportement particulier de chaque type.

a) Cycle de production.

1) *Durée.*

En considérant les essais par ordre croissant de durée de production (établie sur le type septentrional comme témoin), on constate une différenciation de plus en plus marquée entre les trois types (2).

Si les trois types de *Luzernes* se montrent identiques en conditions de production de courte durée, ils se différencient de plus en plus quand le milieu est favorable à l'allongement du cycle moyen (voir tableau VIII et figure 1).

Les différences entre types sont en bonne corrélation avec la durée de production (du type septentrional) :

$$R_m = 0,990$$

$$R_c = 0,807$$

(2) Pour simplifier l'exposé, les chiffres donnés correspondent à ceux obtenus avec les trois variétés représentatives de leur type: *Arizona*, *Provence*, *Flamandes*.

TABLEAU VIII
DIFFERENCE DE DUREE DE PRODUCTION
DES TYPES PHENOLOGIQUES
EN FONCTION DE LA LONGUEUR DU CYCLE
DU TYPE SEPTENTRIONAL

Zones	Mode de culture	Durée moyenne de production du type septentrional (en jours)	Différence par rapport au type septentrional (en jours)	
			Type central	Type méridional
SETIF	sèche	78,33	0	0
	irriguée	85,33	0	0
SIDI-BEL-ABBES .	sèche	91,00	0	+ 16,66 ± 9,4
MAISON-CARREE .	sèche	99,33	+ 9,00 ± 7,4	+ 26,00 ± 1,2
	irriguée	153,33	+ 0,00	+ 21,66 ± 17,7
SIDI-BEL-ABBES ..	irriguée	201,33	+ 29,33 ± 13,3	+ 62,66 ± 10,1

Les régressions de ces différences sur la longueur du cycle (du type septentrional) sont données par les équations suivantes :

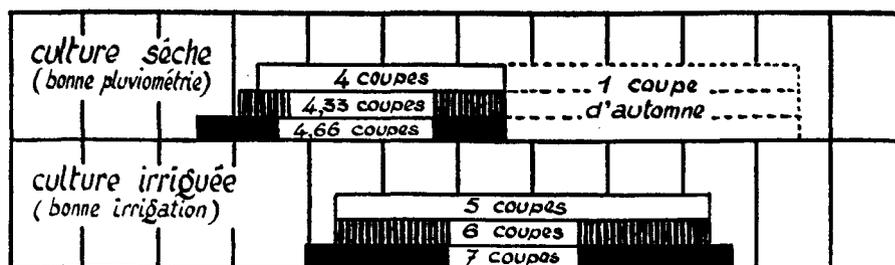
$$dDm = 0,423 Ds - 28,792$$

$$dDc = 0,191 Ds - 15,969$$

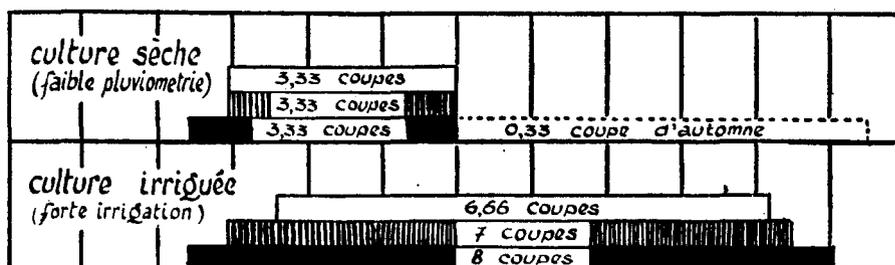
Les différences entre type méridional et septentrional s'annulent pour une durée de production de ce dernier égale à 68,066 (± 2 S) jours.

Les différences entre type central et septentrional s'annulent pour une durée de production de 83,607 (± 2 S) jours.

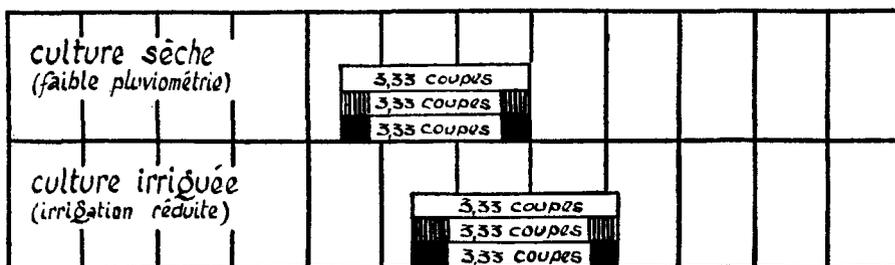
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
---------	---------	------	-------	-----	------	---------	------	-------	------	------	------



1. ZONE à HIVER DOUX (Maison-Carrée)



2. ZONE à HIVER PEU FROID (Sidi-bel-Abbès)



3. ZONE à HIVER FROID (Sétif)

Légende : ■ type méridional - ■ type central - □ type septentrional .

132 Figure 1. — Phénologie de la production des trois types de Luzerne dans les différents milieux (moyennes des 2^e, 3^e et 4^e années).

2) *Nombre de coupes.*

En ce qui concerne le nombre de coupes, il existe également des différences analogues dont la valeur croît avec le nombre de coupes du type septentrional qui sont plus grandes pour le type méridional que pour le type central comme le montrent les équations de régression :

$$dC_m = 0,502 C_s - 1,480$$

$$dC_c = 0,165 C_s - 0,427$$

Pour le type méridional ces différences s'annulent quand le nombre moyen de coupes du type septentrional est égal à 2,94. Pour le type central quand le nombre est égal à 2,58.

Toutefois les corrélations des différences sont moins bonnes avec le nombre de coupes moyen du type septentrional qu'avec la durée de production, en grande partie parce que les chiffres présentent une discontinuité relativement beaucoup plus importante pour le nombre de coupes que pour le nombre de jours de production. Les corrélations sont les suivantes :

$$R_m = 0,738$$

$$R_c = 0,517$$

3) « *Produit cyclique* »

Durée et nombre de coupes sont deux éléments complémentaires du cycle de production, certains types pouvant ne se différencier que par l'un d'eux (type central et type septentrional en culture irriguée à Maison-Carrée). Le produit de ces deux caractéristiques du cycle (3) (que nous appelons « produit cyclique ») donne des précisions plus fines dans cette étude.

Les corrélations des différences de « produit cyclique » avec le produit cyclique du type septentrional sont plus étroites que les précédentes :

$$R_m = 0,944$$

$$R_c = 0,983$$

Les équations de régression sont :

$$dP_m = 0,715 P_s - 153,89$$

$$dP_c = 0,255 P_s - 59,31$$

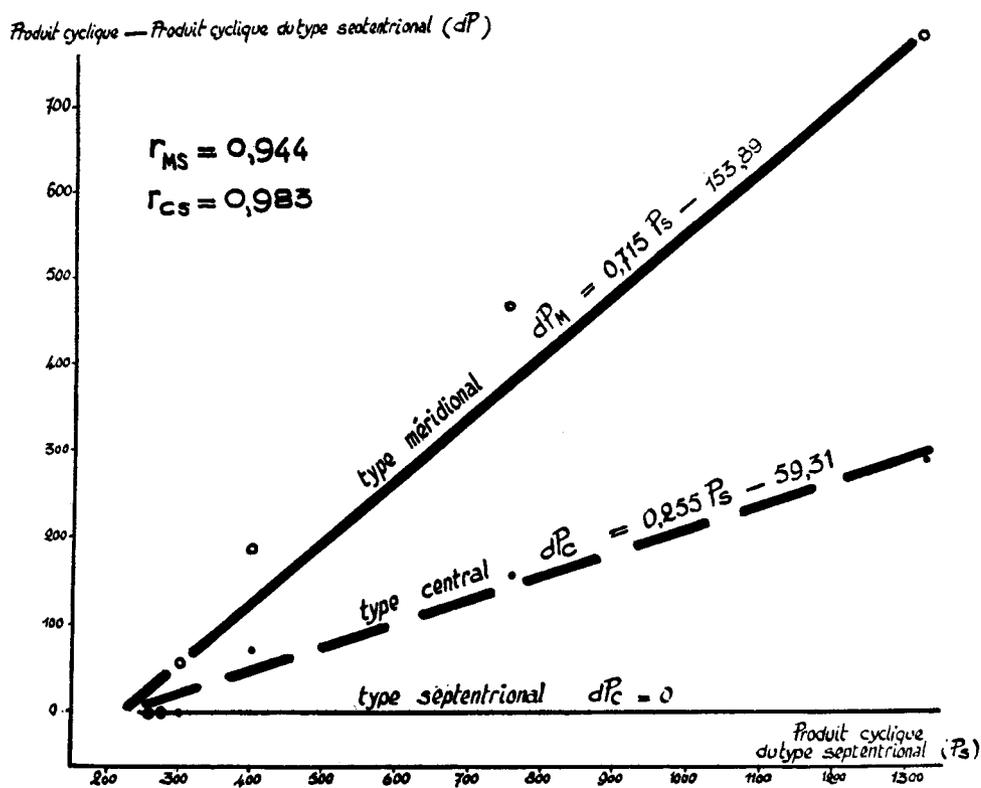


Figure 2. — Corrélations et régressions des différences concernant les cycles de production des types de Luzerne sur le cycle de production du type septentrional. La caractéristique utilisée est le « produit cyclique » c'est-à-dire : durée moyenne de production \times nombre moyen de coupes (moyennes pour chaque essai des 2^e, 3^e et 4^e années de production).

Ainsi les différences de comportement entre types phénologiques augmentent avec le cycle de production ; c'est dire que les différences répondent à une action complexe des facteurs du milieu identique à celle conditionnant la durée de production.

TABLEAU IX
DIFFERENCES DE « PRODUIT CYCLIQUE »
DES TYPES PHÉNOLOGIQUES
EN FONCTION DU « PRODUIT CYCLIQUE »
DU TYPE SEPTENTRIONAL

Zones	Mode de culture	« Produit cyclique » du type septentrional	Différence par rapport au type septentrional	
			Type central	Type méridional
SETIF	sèche	260,08	0	0
	irriguée	280,41	0	0
SIDI-BEL-ABBES ..	sèche	303,30	0	+ 55,53
MAISON-CARREE .	sèche	397,33	+ 72,06	+ 187,47
	irriguée	766,66	+ 153,33	+ 458,44
SIDI-BEL-ABBES ..	irriguée	1.342,08	+ 272,58	+ 769,92

Aussi il est intéressant de préciser les phénomènes au moment où les facteurs ont pour la *Luzerne* leur valeur limite (début et fin de production).

b) **Action du milieu aux stades limites de la production** (voir figure 1 et tableau 10).

1) *Fin de production.*

En dehors de l'essai de Sidi-Bel-Abbès où la forte irrigation permet à la *Luzerne* de produire jusqu'à la fin de la période où la température est suffisante, la dernière coupe a lieu dans les autres essais à un moment où la température est encore élevée (plus ou moins tôt selon l'insuffisance en eau). Lorsque la production est effective tant que la température est suffisante, les différences phénologiques apparaissent nettement, la dernière coupe étant

de plus en plus tardive du type septentrional au type méridional. Plus la production s'arrête tôt dans la période de température suffisante, plus ces différences s'atténuent et elles s'annulent pour les trois types lorsque la sécheresse (ou l'insuffisance en eau) arrête la production avant une date phénologique assez précise (correspondant à un repos estival d'une durée variant de 22 à 30 % de la période de température suffisante pour le type méridional et inférieure à 22 % pour le type central) (voir tableau XI).

En effet, il existe (pour les dates de dernière coupe) une corrélation inverse entre l'importance des différences phénologiques entre types d'une part et celle du repos estival relatif (moyen) d'autre part. Nous appelons « repos estival » la période pendant laquelle la *Luzerne* ne produit pas à cause du seul manque d'eau, alors que les conditions de température sont favorables à la production, le repos hivernal apparaissant lorsque la température devient trop basse (même si l'eau est suffisante). Le seul repos estival (à l'exclusion du repos hivernal) est estimé par la durée moyenne de non production pendant la période thermique supérieure à 12° 5, température au-dessus de laquelle il y a production quand l'eau est continuellement suffisante (type méridional dans l'essai irrigué de Sidi-Bel-Abbès). Le repos estival relatif est le rapport : longueur du repos estival sur la durée de production thermiquement possible (= durée de la période à température $\geq 12^{\circ} 5$).

En fait, la durée du repos estival ne fait que chiffrer la précocité relative de l'arrêt de production. Lorsque cet arrêt se fait tôt avant la fin de l'époque délimitée par la température supérieure à 12° 5, il est dû aux conditions de sécheresse qui, hâtant la dernière floraison, l'amène au même moment pour toutes les *Luzernes*. Par contre, les fins de production par diminution progressive et lente de température qui sont beaucoup moins brutales, sont échelonnées entre types, la dernière floraison étant de plus en plus tardive du type septentrional au type méridional.

2) Début de production.

L'échelonnement des dates de première coupe entre les types phénologiques de *Luzerne* dépend également du milieu. Celui-ci agit de deux façons :

- directement : conditions climatiques au moment du départ en végétation de la plante ;
- indirectement : influence des dates de fin de production sur celles du début de production.

TABEAU X

MOYENNES COMPAREES DES CARACTERISTIQUES PHENOLOGIQUES DES TROIS TYPES DE LUZERNE
DANS LES DIFFERENTS MILIEUX

ZONE de température	Mode de culture (eau)	Caractéristiques phénologiques	TYPES PHYSIOLOGIQUES		
			Méridional	Central	Septentrional
ZONE à HIVER DOUX	Culture sèche (bonne pluviométrie, sécheresse estivale)	Date de première coupe ...	16 mars	2 avril	11 avril
		Nombre de coupes	5,66	5,33	5
		Date de dernière coupe	19 juillet	19 juillet	19 juillet
		Durée de product. principale	125,33 jours	108,33 jours	99,33 jours
(Maison-Carrée)	Culture irriguée (bonne irrigation)	Date de première coupe ...	29 avril	11 mai	11 mai
		Nombre de coupes	7	6	5
		Date de dernière coupe	21 octobre	11 octobre	11 octobre
		Durée de production	175,0 jours	153,33 jours	153,33 jours
ZONE à HIVER PEU FROID	Culture sèche (faible pluviométrie, sécheresse estivale)	Date de première coupe ...	13 mars	29 mars	29 mars
		Nombre de coupes	3,66	3,33	3,33
		Date de dernière coupe	29 juin	28 juin	28 juin
		Durée de product. principale	107,66 jours	91 jours	91 jours
(Sidi-Bel-Abbès)	Culture irriguée (forte irrigation)	Date de première coupe ...	13 mars	28 mars	18 avril
		Nombre de coupes	8	7	6,66
		Date de dernière coupe	2 décembre	14 novembre	6 novembre
		Durée de production	264,0 jours	230,66 jours	201,33 jours
ZONE à HIVER FROID	Culture sèche (faible pluviométrie, sécheresse estivale moins marquée)	Date de première coupe ...	13 mai	13 mai	13 mai
		Nombre de coupes	3,33	3,33	3,33
		Date de dernière coupe	30 juillet	30 juillet	30 juillet
		Durée de production	78,33 jours	78,33 jours	78,33 jours
(Sétif)	Culture irriguée (irrigation réduite)	Date de première coupe ...	12 juin	12 juin	12 juin
		Nombre de coupes	3,33	3,33	3,33
		Date de dernière coupe	6 septembre	6 septembre	6 septembre
		Durée de production	85,33 jours	85,33 jours	85,33 jours

a) Action directe du milieu.

On observe sur les dates de première coupe les mêmes phénomènes que sur celles de la dernière coupe à savoir que les variations lentes des facteurs conditionnant la production entraînent un échelonnement entre types phénologiques tandis que les variations brutales tendent à annuler ces différences ; si pour la fin de production ce rôle est joué par l'eau, en début de production il incombe à la température :

— En zones à *hiver doux* et à *hiver peu froid*, les températures augmentent lentement au printemps ; les différences de températures mensuelles pour les périodes d'entrée en production sont pour ces zones :

Maison-Carrée : mars à avril (essai à sec) : 1^o 4 ;
avril à mai (essai à l'irrigation) : 2^o 6.

Sidi-Bel-Abbès : mars à avril (essai à sec et à l'irrigation) : 0^o 65.

Aussi l'échelonnement entre types y est-il marqué en culture sèche comme en culture irriguée, pour la date de la première coupe (4).

— En zones à *hiver froid* (où cependant l'été est aussi chaud que dans les deux autres zones), la température remonte très rapidement au moment où elle devient favorable à la production :

Sétif : avril à mai (essai à sec) : 4^o 6 ; ;
mai à juin (essai à l'irrigation) : 4^o 1.

Pour les variétés de *Luzernes* trouvant très rapidement des conditions favorables, l'échelonnement n'a plus lieu et la date de la première floraison est la même pour les trois types, aussi bien en culture sèche qu'en culture irriguée.

b) Action indirecte du milieu.

La tendance à une durée de production de plus en plus longue depuis le type septentrional jusqu'au type méridional ne peut se manifester qu'au début du cycle annuel lorsque les conditions climatiques (sécheresse) imposent un arrêt précoce de production. On a vu en effet (chapitre « Action du milieu sur le début de production ») qu'à cet arrêt précoce correspond une identité de date de fin de production pour les trois types de *Luzerne*. Les différences phénologiques ne pouvant se manifester en fin de cycle, auront

(4) Toutefois en culture irriguée à Maison-Carrée et sèche à Sidi-Bel-Abbès, les types central et septentrional ne manifestent pas de différence.

TABLEAU XI

DIFFERENCES DE DATES DE DERNIERE COUPE ENTRE TYPES DE LUZERNE
EN FONCTION DE LA DUREE DU REPOS ESTIVAL :

Plus la date de fin de production est tardive dans la période de température supérieure à 12° 5, plus l'échelonnement de cette date est grand entre types phénologiques.

Zones	Durée de la période à température 12° 5	Durée du repos estival (type méridional)	Repos estival Période à température 12° 5	Différences de dates de dernière coupe par rapport au type septentrional	
				Type méridional	Type central
SIDI-BEL-ABBES .. Culture sèche	25 févr.-20 nov. 268 jours	29 juin-20 novembre 144 jours	0,537	1 jour	0 jour
MAISON-CARREE . Culture sèche	1 ^{er} mars-27 décemb. 302 jours	19 septemb.-27 déc. 160 jours	0,529	0 jour	0 jour
SETIF	24 avril-24 octobre 182 jours	30 juillet-14 octobre 86 jours	0,472	0 jour	0 jour
SETIF	28 avril-19 octobre 140 jours	6 septemb.-19 octob. 43 jours	0,307	0 jour	0 jour
MAISON-CARREE . Culture irriguée	4 mars-27 décembre 299 jours	21 octob.-27 décemb. 67 jours	0,224	10 jours	0 jour
SIDI-BEL-ABBES .. Culture irriguée	25 févr.-20 novemb. 268 jours	0 jour	0	26 jours	8 jours

tendance à apparaître au début et à s'ajouter à celles existant à ce moment-là (action directe du milieu), à condition que le milieu s'y prête (température suffisante), c'est-à-dire finalement que la longueur du cycle soit pour le type septentrional supérieure à 81,5 ($\pm 7,07$) jours. Ainsi s'expliquent les phénomènes suivants :

— *Zone à hiver doux* (Maison-Carrée) : les différences phénologiques en début de production sont beaucoup plus importantes en culture sèche (26 jours entre type méridional et type septentrional) qu'en culture irriguée (12 jours).

— *Zone à hiver peu froid* (Sidi-Bel-Abbès) : le phénomène est moins apparent car il est presque totalement masqué par l'effet dû à la longueur du cycle. Les différences phénologiques sont fortement marquées en culture irriguée, la durée de production y étant très longue (201,33 jours pour le type septentrional) ; en culture sèche où le cycle est très court (91,00 jours pour le type septentrional), ces différences sont faibles et bien que toutes rassemblées en début du cycle, elles restent inférieures à celles existant à l'irrigation pour cette période. Tout ceci est vrai entre type méridional et type septentrional, mais entre type méridional et central, on retrouve entre culture sèche et culture irriguée une situation assez analogue à celle de Maison-Carrée (différence de 16 jours à sec, 15 jours à l'irrigation).

c) Position dans le temps de la période de production (voir figure 1).

Les décalages de date de première coupe entre types de *Luzerne* étant fonction (outre la durée de production) de l'importance de ceux de dernière coupe, ceux-ci étant eux-mêmes étroitement liés, à la précocité de l'arrêt de production, elle-même due à la sécheresse estivale, c'est cette dernière qui commande finalement le décalage de l'ensemble du cycle de production entre types phénologiques.

— Une action limitative de l'eau pendant la période de température favorable entraîne une précocité dans l'ensemble du cycle de plus en plus forte du type central au type méridional par rapport au type septentrional (culture sèche à Maison-Carrée et à Sidi-Bel-Abbès).

— L'absence de cette action limitative précoce supprime le décalage de l'ensemble du cycle des divers types entre eux qui restent globalement axés autour de la même date (culture irriguée à Maison-Carrée et à Sidi-

— Une action brutale de l'un des facteurs du milieu (température rapidement croissante au printemps, et sécheresse estivale) existant aussi bien en début et en fin de cycle entraîne le même résultat que précédemment (culture sèche et irriguée à Sétif). On peut aussi expliquer l'absence de décalage des cycles dans cette zone à très courte durée de production, donc sans différences entre types, par l'impossibilité de compenser en début de cycle, l'absence de différences existant à la fin : l'égalité des dates de fin et de début production amène obligatoirement pour les trois types la similitude des positions de la période de production dans le temps.

En résumé, l'action limitative d'un facteur du milieu au moment où l'autre est favorable n'entraîne le décalage des cycles de production entre les différents types phénologiques que si elle n'existe qu'à un seul moment durant la période de production.

— *Cycles non décalés :*

— *Aucune action limitative brutale :*

— Culture irriguée à Maison-Carrée.

— Culture irriguée à Sidi-Bel-Abbès.

— *Action limitative brutale à deux périodes différentes* (température très rapidement croissante au printemps et sécheresse estivale) :

— Culture sèche à Sétif.

— Culture irriguée à Sétif.

— *Cycles décalés :*

— *Action limitative brutale à une seule période* (sécheresse estivale) :

— Culture sèche à Maison-Carrée.

— Culture sèche à Sidi-Bel-Abbès.

d) Conclusions.

Les différences phénologiques entre types de *Luzerne* ne se manifestent pas dans les milieux où le cycle de production est court, et sont de plus en plus importantes lorsque le milieu est de plus en plus favorable à un cycle long. On doit donc admettre que ce sont les facteurs qui commandent la durée de production (et le nombre de coupes) qui induisent les différences phénologiques entre types. De plus, les bonnes corrélations entre ces deux phéno-

mènes indiquent que l'action combinée « température-eau » reste la même dans les deux cas (nous verrons qu'il n'en est pas de même en ce qui concerne le rendement).

Cette constatation est confirmée dans l'analyse de l'influence du milieu sur le début et la fin de production : en effet, c'est au moment où les facteurs « eau » ou « température » agissent en empêchant la production (réduction du cycle) que les différences entre types n'apparaissent pas. Inversement, si l'action du milieu à ces périodes est lente et progressive, assurant l'allongement du cycle, alors les différences phénologiques sont bien marquées entre types.

(A suivre.)

J. COURANJOU,
Chargé de Recherches, I.N.R.A., Bordeaux.

Errata concernant la première partie de l'article de M. J. COURANJOU, publiée dans le n° 21 de *Fourrages* :

Page 81 : tableau 1 :

colonne 3, ligne 3 : 12,9 au lieu de 12,0,
colonne 3, ligne 7 : 24,9 au lieu de 24,0,
colonne 6, ligne 5 : 29 au lieu de 20,
colonne 8, ligne 13 : 406 mm au lieu de 400 mm.

Page 83 : placer la ligne :

a) *Zone à hiver doux (Maison-Carrée) avant
Tableau II
Phénologie moyenne ... (Maison-Carrée).*

Page 89 : lignes 9 et 10 : *uniquement* au lieu de *intérieurement*.

ligne 19 : + 1°4 au lieu de + 14°.

ligne 26 : *explique* au lieu de *expliquent*.

142 Page 90 : ligne 11 : lire : *Maison-Carrée*.

Classification des
Luzernes en Algérie