

DIFFÉRENCES DANS LE RYTHME DE VÉGÉTATION, LA PRODUCTION ET LA VALEUR ALIMENTAIRE DE GRAMINÉES FOURRAGÈRES CULTIVÉES EN PLAINE ET EN MONTAGNE ()*

ON TROUVE SOUVENT AFFIRMÉE LA SUPÉRIORITÉ DE QUALITÉ DE L'HERBE OU DU FOIN DE PRAIRIES DE MONTAGNE PAR RAPPORT AUX PRODUCTIONS CORRESPONDANTES de plaines. GUIMET et GIROUD (1969) indiquent une teneur en protéines plus importante, une teneur en cellulose plus faible, aboutissant à une valeur U.F. plus élevée. Les tables d'alimentation I.N.R.A. (1978) donnent pour les prairies permanentes (herbe verte ou foin) de plaine et de montagne, des valeurs assez voisines, avec un léger avantage aux prairies de montagne provenant, à stade égal, d'une teneur en cellulose très généralement inférieure et d'une teneur en protéines (matières azotées totales) parfois plus élevée.

Ces comparaisons portent sur des herbages naturels dont la valeur peut dépendre de la composition floristique et pour lesquels, d'autre part, les stades au moment de l'exploitation sont difficiles à définir d'une façon précise.

Seule une étude sur des cultures monospécifiques peut indiquer s'il existe réellement une différence suivant les lieux de culture.

Les projets 7 et 9 du Groupe apporteront des renseignements nombreux sur cette question. Nous voulons seulement ici exposer quelques résultats

(*) Exposé présenté à la 12^e Réunion du Groupe International d'Etude des Herbages de Montagne (F.A.O.) - Irdning, Autriche, juin 1978.

FIGURE 1

TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES
A LAQUEUILLE ET A CLERMONT-FERRAND

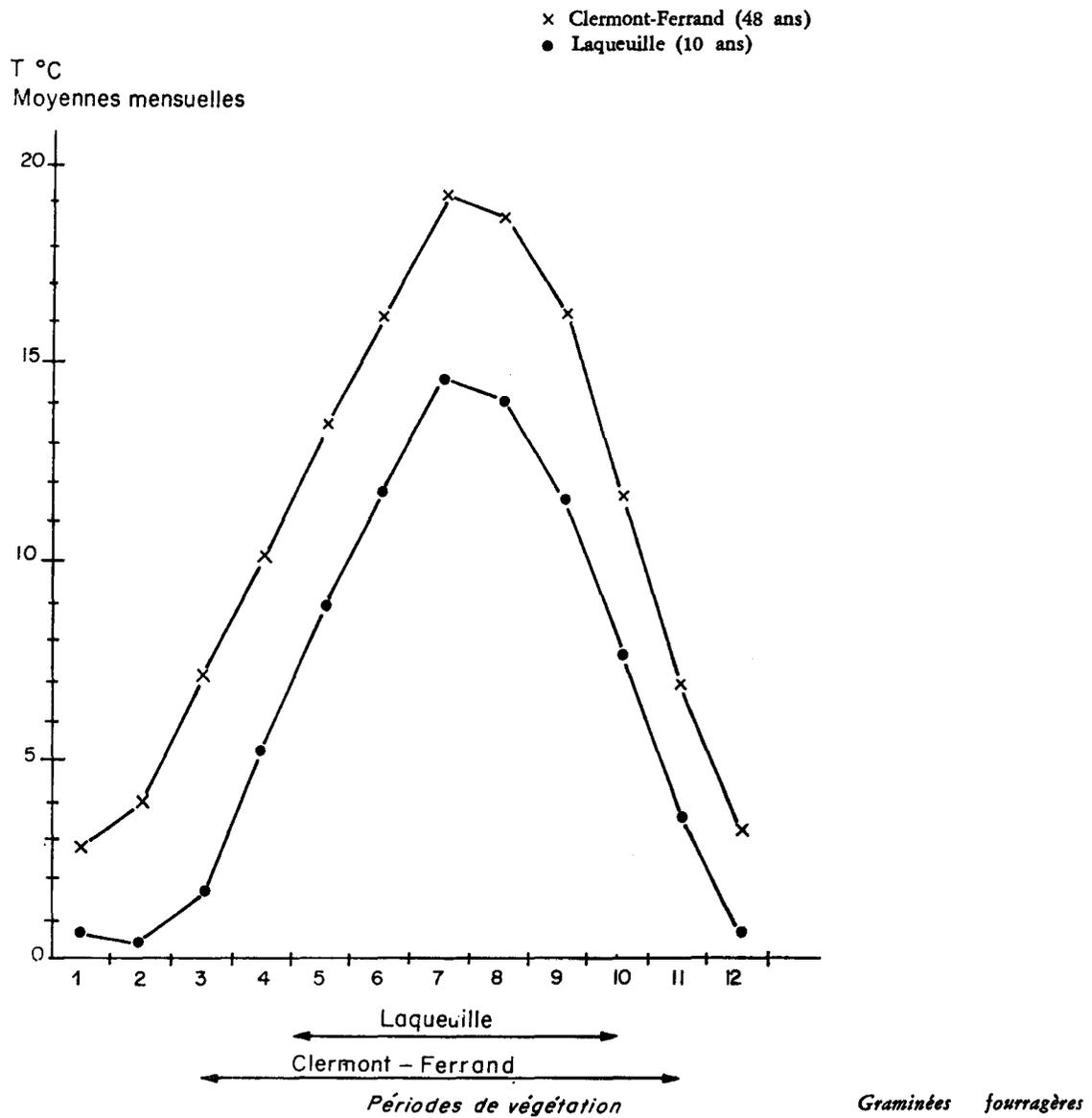
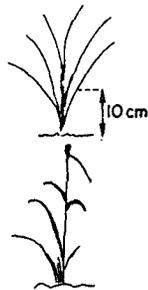
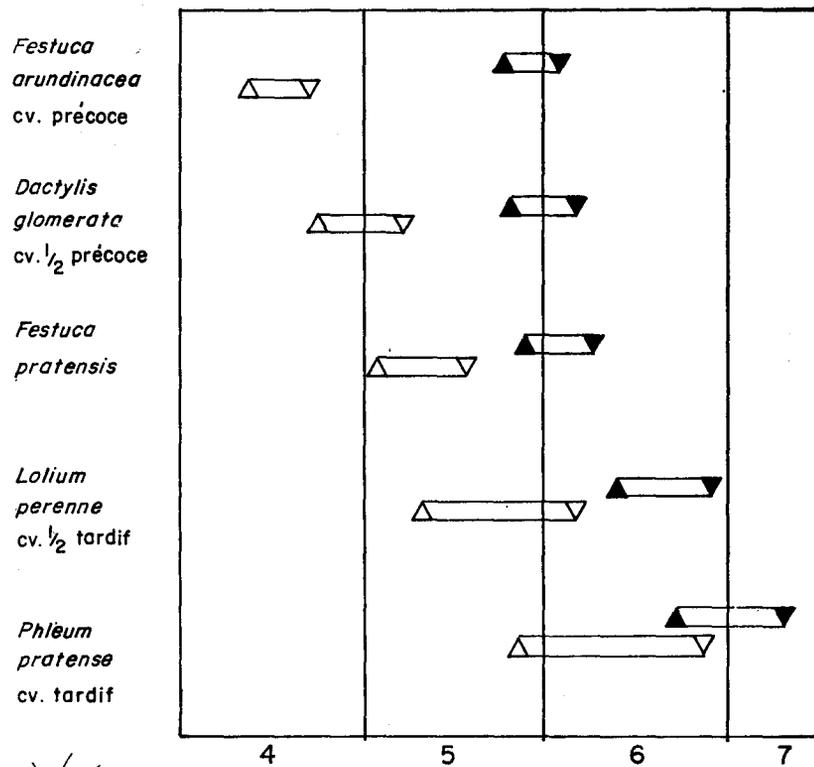


FIGURE 2

EPOQUES DE REALISATION DES STADES
DES GRAMINEES FOURRAGERES

(Résultats I.N.R.A. et I.T.C.F.)



Montaison



Epiaison

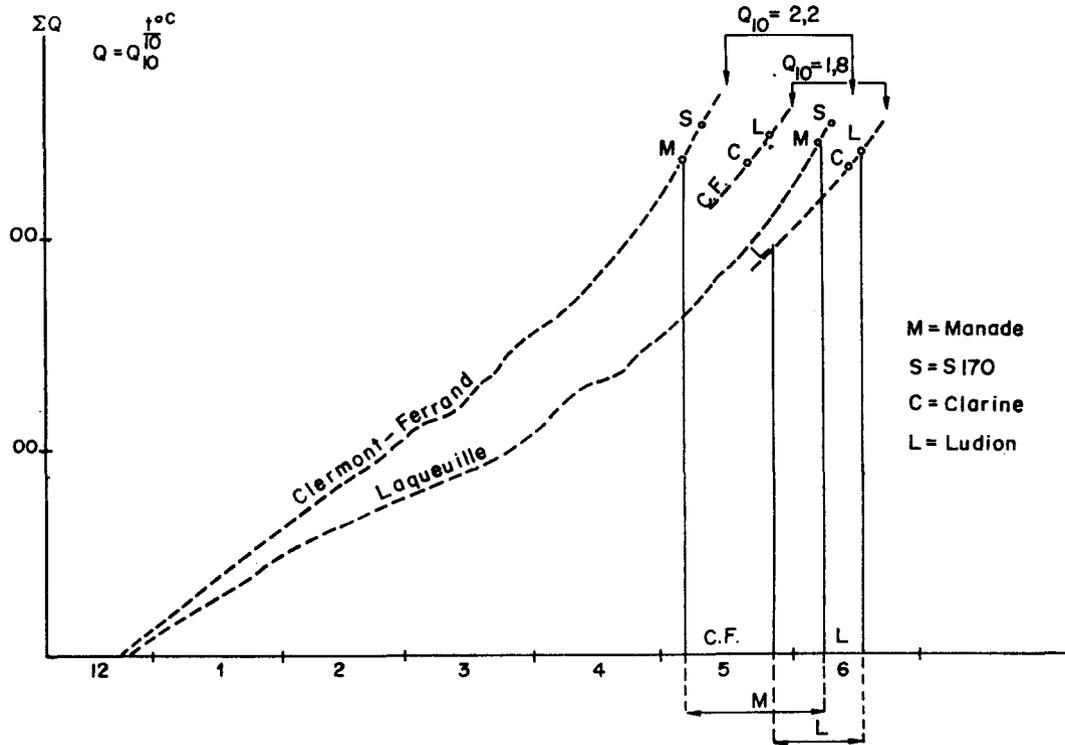


Plaine (Bassin Parisien) Montagne (Massif Central)

en plaine et montagne

FIGURE 3

DATES D'ÉPIAISON DE VARIÉTÉS DE FETUQUE ÉLEVÉE - 1970



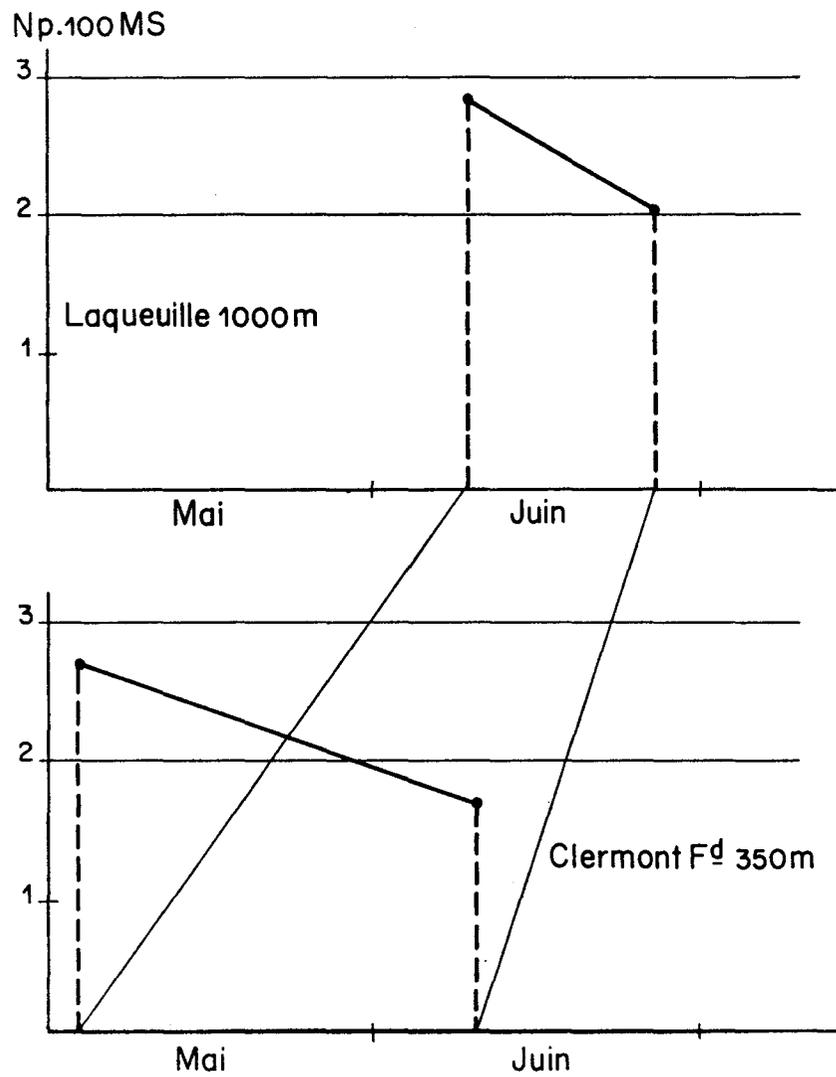
obtenus sur d'autres essais de graminées conduit dans deux lieux géographiquement proches (40 km) mais climatiquement très différents :

- Clermont-Ferrand, situé dans une plaine alluviale intérieure au Massif Central français, altitude 350 m ;
- Laqueuille, dans la zone volcanique du Massif Central, altitude 1.000 m.

La figure 1 donne les températures moyennes mensuelles dans les deux lieux. Au point de vue pluviométrie, on a plus de 1.300 mm à Laqueuille avec une répartition très régulière. A Clermont-Ferrand, la pluviométrie est inférieure à 600 mm ; les pluies de printemps assurent une alimentation suffisante à la pousse de printemps des prairies, mais le déficit hydrique d'été est généralement important.

FIGURE 4

TENEURS EN N, A L'EPIAISON, DE CLONES
DE *FESTUCA ARUNDINACEA* DE DIFFERENTES PRECOCTES



I. - Décalage des périodes de production et des stades caractéristiques.

Les différences de températures entraînent un décalage du démarrage de la végétation en moyenne de l'ordre de un mois et demi : mi-mars à Clermont-Ferrand, fin avril à Laqueuille. Les stades caractéristiques des graminées, « montaison » (épi à 10 cm dans les gaines) et « épiaison », se trouvent retardés en montagne, et ceci d'autant plus que l'on s'adresse à des types (espèces — et variétés à l'intérieur des espèces) plus précoces. La figure 2 donne une image approximative de ces décalages pour une situation moyenne de plaine française et une situation de montagne (Ternant 900 m - Massif Central). Le décalage à l'épiaison est de plus d'un mois pour les types les plus précoces (fétuque élevée précoce) à une quinzaine de jours pour des types tardifs (fléoles tardives). Rappelons que cette distorsion semble due à une réponse aux températures plus forte chez les types précoces que chez les types tardifs et qu'une prévision de réalisation du stade épiaison (fig. 3) peut être faite à partir des valeurs journalières de $Q_{10}^{t/10}$, avec Q_{10} variant de 2,2 (variétés précoces) à 1,8 (variétés tardives) (NIQUEUX et ARNAUD 1967 ; NIQUEUX 1971).

On devra tenir compte de ces décalages dans les comparaisons de qualité et ne comparer les variétés, au premier cycle, qu'à des stades de développement identiques.

On a pu, dans un cas, vérifier que les différences de composition entre types, au stade épiaison, étaient liées à la réalisation de ce stade et non à la vitesse avec laquelle il est atteint selon les lieux de culture. La figure 4 montre les différences de teneurs en azote de clones de fétuque élevée (cultivés en pieds isolés) de différentes précocités à Clermont-Ferrand et à Laqueuille. La teneur est plus élevée pour les clones précoces que pour les clones tardifs. A Clermont-Ferrand, la durée séparant la date d'épiaison des variétés précoces de celle des variétés tardives est beaucoup plus longue qu'à Laqueuille (réduction de 1 à 0,6). Mais l'évolution des teneurs se trouve accélérée en montagne exactement dans la même proportion qu'en plaine. Des observations analogues ont été faites pour la cellulose.

II. - Production de matière sèche (M.S.).

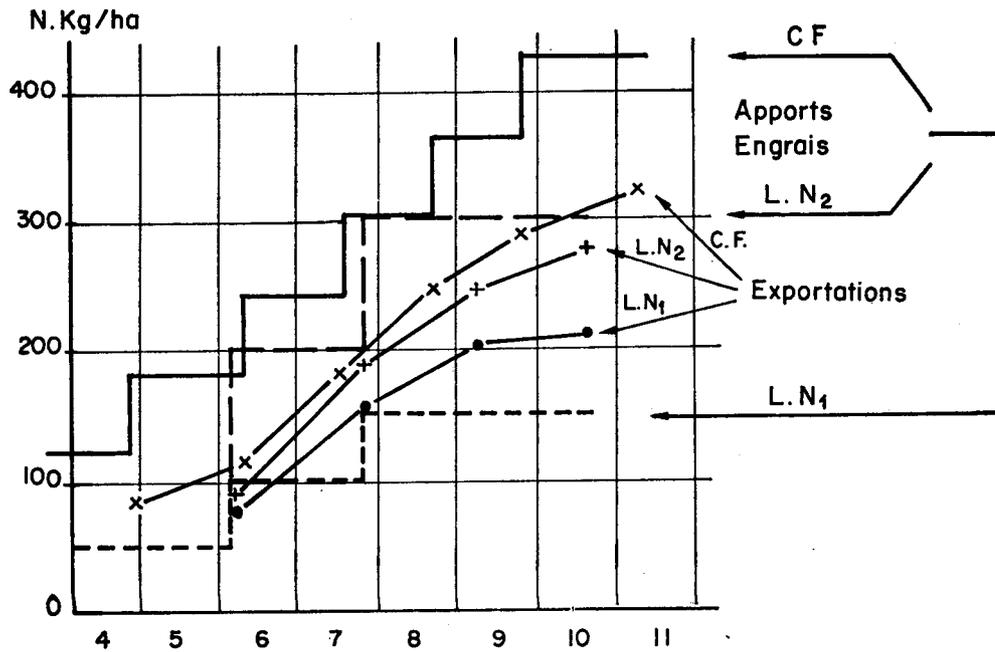
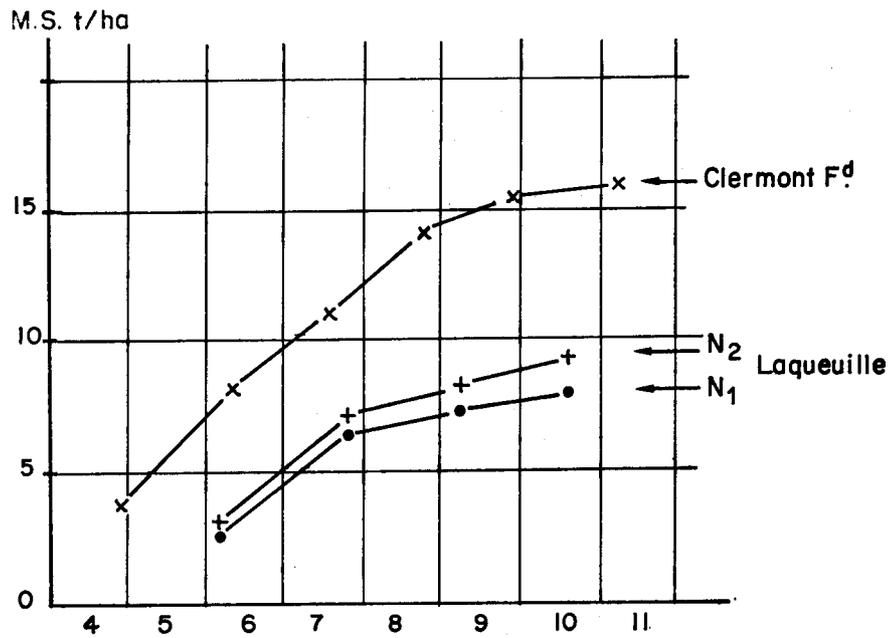
Trois essais, pour lesquels nous avons au moins une variété en commun à Clermont et Laqueuille, et exploités suivant des modalités comparables, seront étudiés.

1. 1968 Fétuque élevée S 170, exploitation type pâture - fig. 5,
2. 1972 Fétuques élevées S 170 et Clarine, exploitation pâture - fig. 6,
3. 1977 Dactyles tardifs, quatre variétés (Prairial, Lucifer, Chantemille, X), exploitation pâture, mais première exploitation à un stade plus tardif à Clermont-Ferrand - fig. 7.

Les courbes de production cumulée de matière sèche en plaine sont toujours plus élevées que celles de la montagne :

- la durée de la période de végétation est plus longue ;
- au premier cycle, pour des stades équivalents, la supériorité en zone de plaine peut vraisemblablement être expliquée par une sensibilité à la température plus grande pour les phénomènes de « croissance » que pour les phénomènes de « développement ».

FIGURE 5
 Premier essai (1968) :
 RENDEMENTS EN MATIERE SECHE ET EN AZOTE
 DE LA FETUQUE ELEVEE S 170



En été, les écarts de vitesse de croissance sont plus ou moins marqués : la croissance est parfois freinée en plaine par les déficits hydriques — ou par des températures au-dessus de l'optimum.

III. - Teneurs en matières azotées totales et production.

La comparaison des teneurs en matières azotées totales (déterminée à partir des dosages de N Kjeldahl) est délicate. En effet, avec des doses croissantes d'engrais azotés on augmente la production de matière sèche des graminées jusqu'à un palier alors que la teneur en azote continue à augmenter.

On devra donc, dans les comparaisons, tenir compte du degré d'utilisation de l'azote apporté par les engrais. Il s'y ajoute la fourniture d'azote par le sol en place, non connue avec précision.

— L'essai n° 1 présente les caractéristiques suivantes :

— à Clermont-Ferrand, les exportations d'azote sont inférieures aux apports ;

— à Laqueuille, où l'essai comportait deux doses d'apport d'engrais azoté :

- à dose forte, les exportations sont inférieures aux apports,
- à dose faible, les exportations sont supérieures aux apports.

Dans les deux cas, on constate une supériorité des teneurs en N de la matière sèche à Laqueuille (sauf pour la dernière exploitation qui n'avait pas reçu d'azote).

— Dans l'essai n° 2 :

— à Clermont-Ferrand, la quantité d'azote exportée est sensiblement égale à celle apportée par les engrais ;

— à Laqueuille, la quantité exportée est supérieure aux apports.

Ici encore, les taux d'azote dans la M.S. sont supérieurs à Laqueuille.

— Dans l'essai dactyle n° 3, les apports sont dans les deux cas supérieurs aux exportations, mais dans une proportion beaucoup plus forte à Clermont. Cependant, on observe toujours une supériorité des teneurs à Laqueuille.

On peut donc penser que, par suite de phénomènes de photosynthèse plus actifs, la production plus élevée de M.S. en plaine n'est pas suivie dans les mêmes proportions pour la métabolisation de l'azote et que, par rapport à la situation de montagne, il se produit un effet de dilution conduisant à des teneurs plus basses.

Cette qualité supérieure de l'herbe de montagne entraîne une production de M.A.T. relativement moins réduite que celle de M.S. par rapport à la situation de plaine, comme le montre le tableau suivant.

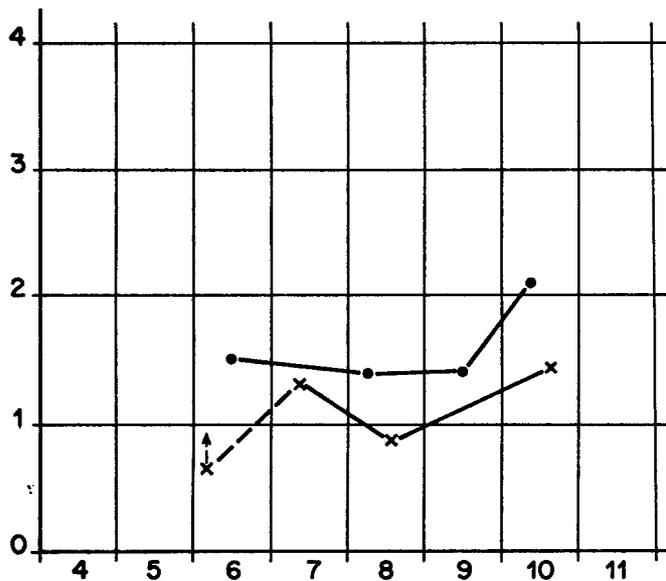
PRODUCTION A LAQUEUILLE (1.000 m)
PRODUCTION A CLERMONT-FERRAND (350 m)

<i>Année</i>	<i>Espèce - Variété</i>	<i>M.S.</i>	<i>M.A.T.</i>
1968	Fétuque élevée S 170	0,56	0,86
1969	Fétuque élevée S 170	0,44	0,60
1972	Fétuque élevée S 170	0,45	0,95
	Fétuque élevée Clarine	0,65	0,74
1977	Dactyle - 4 variétés	0,68	0,81

FIGURE 5 bis
 Premier essai (1968) :
 FETUQUE ELEVEE S 170
 TENEURS EN AZOTE ET EN CELLULOSE

x—x : Clermont-Ferrand
 +—+ : Laqueuille N1
 ●—● : Laqueuille N2

N.p.100 MS.



Cellulose . p.100 MS.

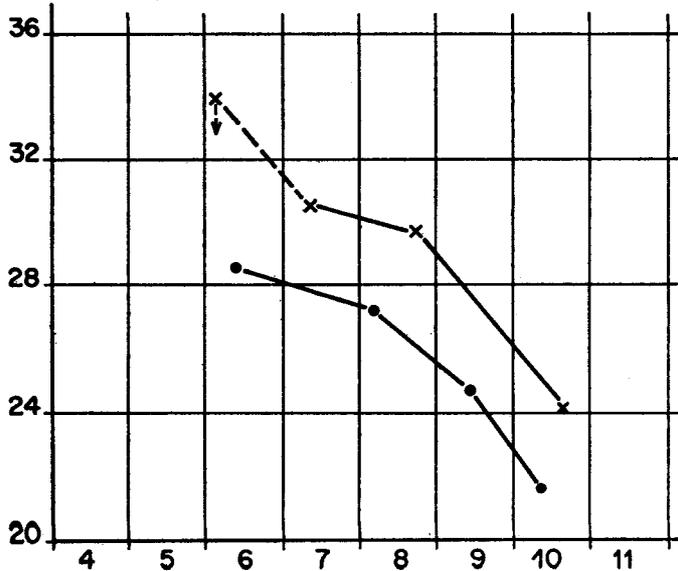


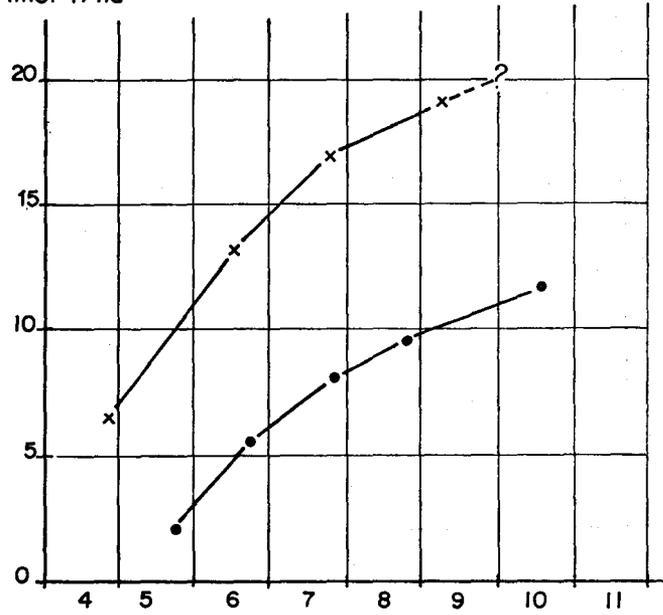
FIGURE 6

Deuxième essai (1972) :
FETUQUE ELEVEE S 170

RENDEMENTS EN MATIERE SECHE ET EN AZOTE

x — x : Clermont-Ferrand
o — o : Laqueuille

M.S. t/ha



N. Kg/ha.

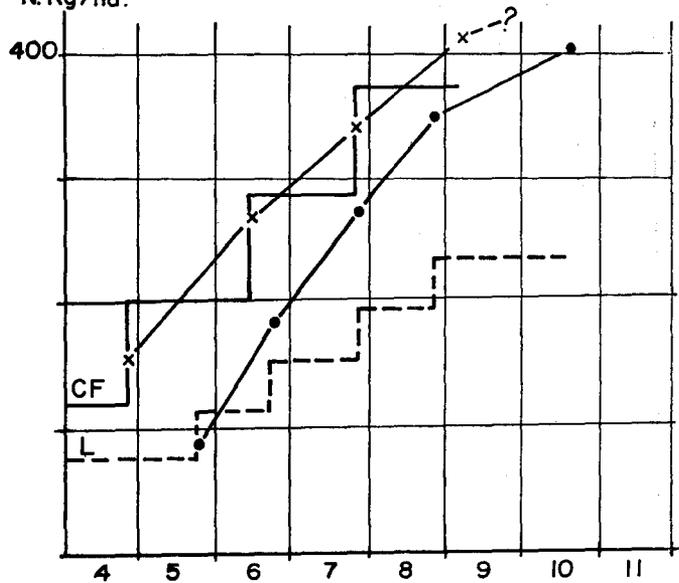
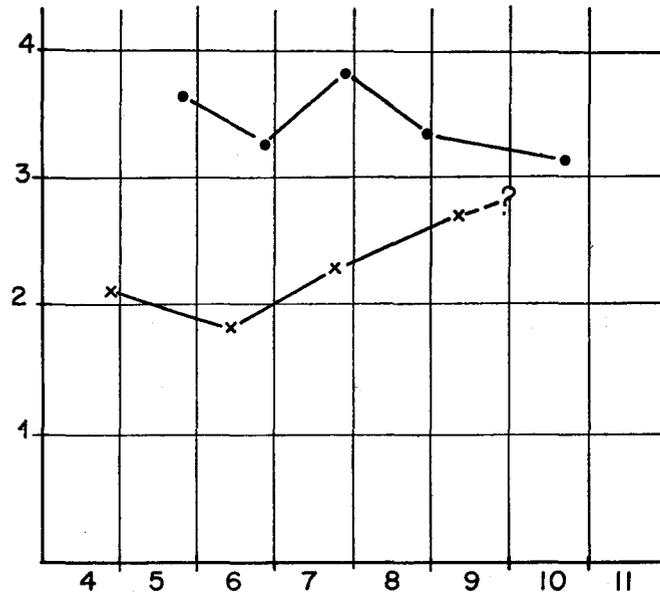


FIGURE 6 bis

Deuxième essai (1972) :

FETUQUE ELEVEE S 170
TENEURS EN AZOTE ET DIGESTIBILITE *IN VITRO*

N. p. 100 M.S.



Digestibilité "in vitro"
p. 100 M.S.

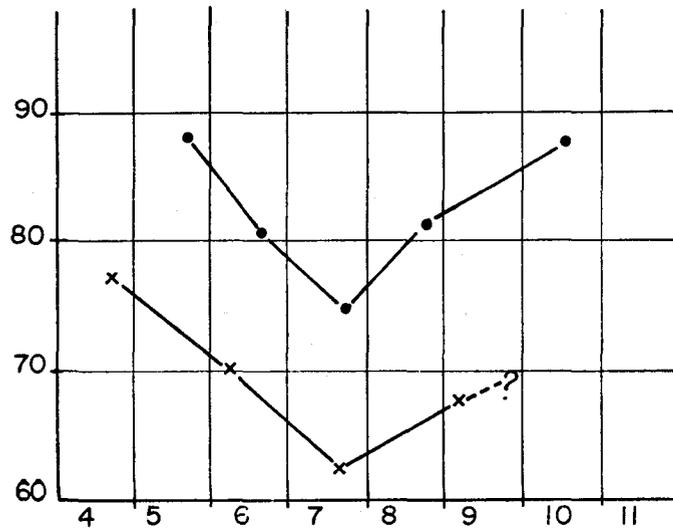


FIGURE 7

Troisième essai (1977) :

DACTYLES TARDIFS (4 VARIETES)
RENDEMENTS EN MATIERE SECHE ET EN AZOTE

x—x : Clermont-Ferrand
•—• : Laqueuille

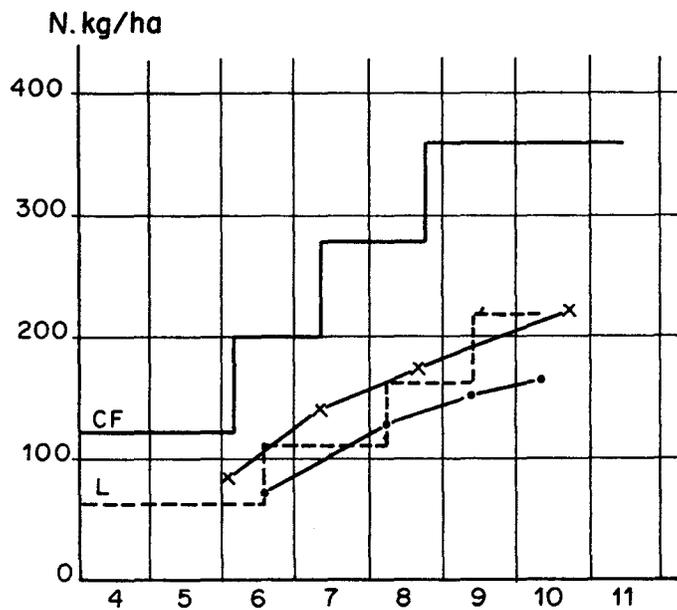
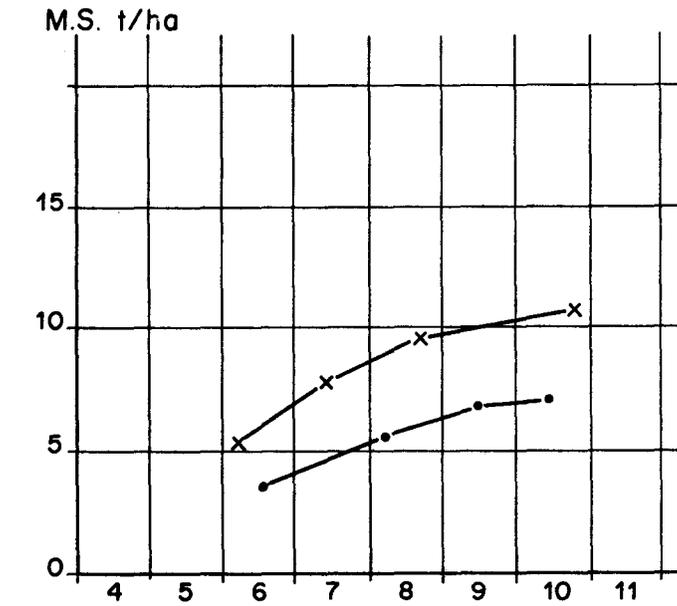
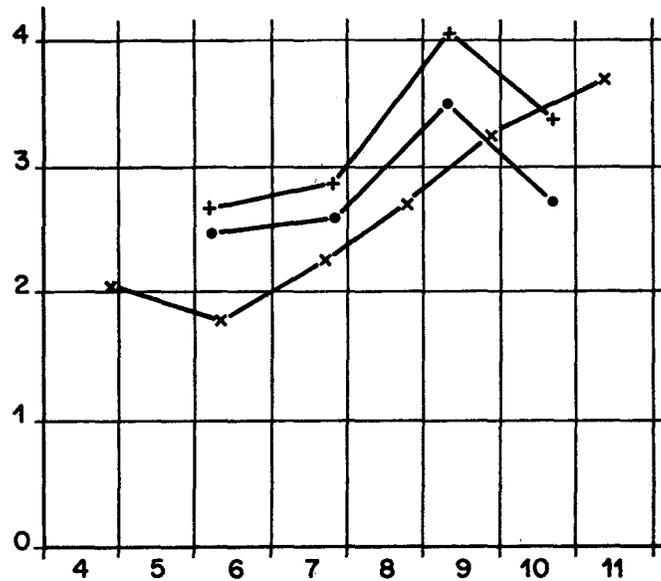


FIGURE 7 bis

Troisième essai (1977) :
DACTYLES TARDIFS (4 VARIETES)
TENEURS EN AZOTE ET EN CELLULOSE

Np.100 MS.



Cellulose p.100 MS.

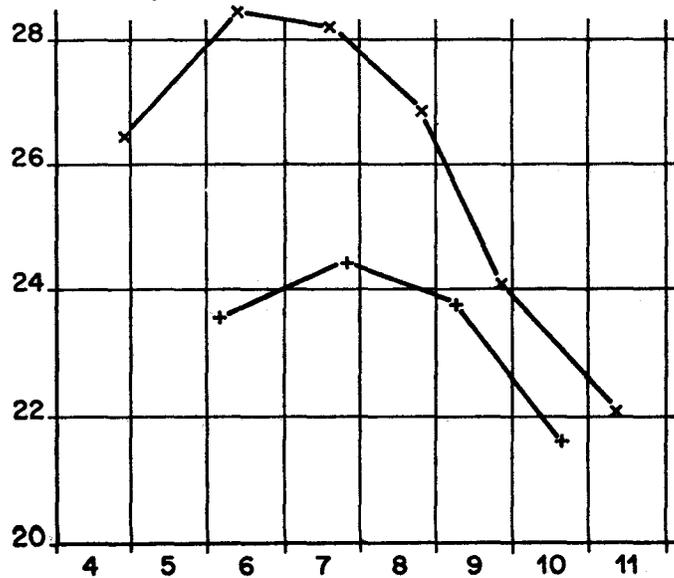
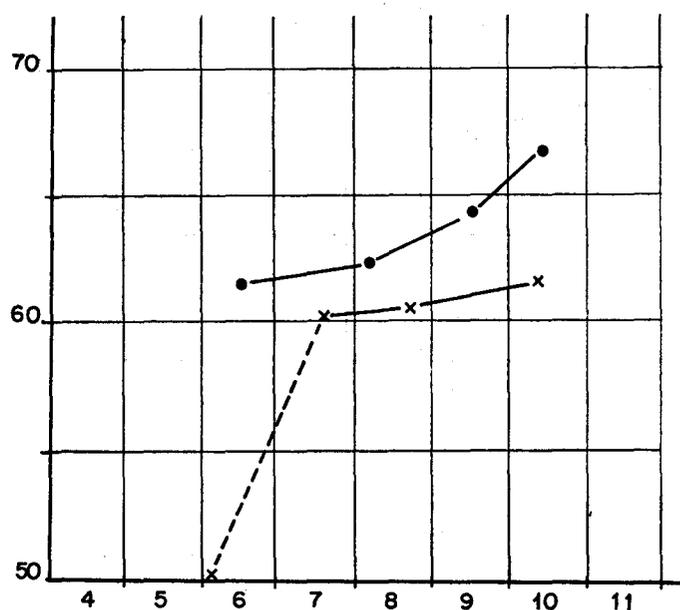


FIGURE 7 ter

Troisième essai (1977) :
DACTYLES TARDIFS (4 VARIETES)
DIGESTIBILITE *IN VITRO* DE LA MATIERE SECHE



IV. - Teneurs en cellulose - Digestibilité *in vitro*.

Nous disposons des analyses de cellulose (cellulose de Wende) pour l'essai 1. On voit que tout au long de la période de végétation, la teneur en montagne est inférieure à ce qu'elle est en plaine (1 à 4 points). L'essai répété en 1969 donne des résultats équivalents.

Sur l'essai de dactyle (3) les résultats sont du même ordre (la première coupe ne peut être comparée : stade plus tardif à Clermont-Ferrand).

La digestibilité *in vitro* a été réalisée par le laboratoire d'Amélioration des Plantes fourragères de Lusignan pour l'essai de fétuque élevée n° 2. L'écart, pour la variété S 170, est d'une dizaine de points au profit de la situation de montagne et ceci pour toutes les coupes. Dans l'essai n° 3 (dactyles), la digestibilité des coupes d'été est également plus élevée qu'à Clermont-Ferrand, mais la différence n'est plus que de 2 à 5 points.

Conclusion.

Ces quelques résultats semblent bien indiquer que l'herbe produite dans un climat de montagne caractérisé par des températures relativement basses, auxquelles s'ajoute, peut-être, l'influence de l'humidité atmosphérique élevée, possède une qualité alimentaire supérieure à l'herbe provenant d'une plaine à climat semi-continentale. Ainsi, exprimée en valeur alimentaire, la diminution de production en zone de montagne par rapport à la plaine serait moins marquée que lorsqu'elle est simplement exprimée en tonnage de matière sèche.

M. NIQUEUX,

I.N.R.A. - Station d'Amélioration des Plantes - Clermont-Ferrand.

BIBLIOGRAPHIE

- NIQUEUX M. et ARNAUD R. (1967) : « Recherche d'une relation entre précocité d'épiaison et températures pour quelques variétés de Graminées fourragères observées en France ». *Ann. Phys. vég.* 1967 - 9 (1), 29-64.
- GUIMET L. et GIROUD H. (1969) : « Le foin de nos montagnes ». *La Revue de l'Elevage* - 1969 - 24, 69-74.
- NIQUEUX M. (1971) : « Behaviour of forage grasses at high altitude ». *Proceedings of the 4th General Meeting of the European Grassland Federation* - Lausanne 1971 - 215-221.
- I.N.R.A. (1978) : *Alimentation des Ruminants*. Ed. I.N.R.A. Publications (route de Saint-Cyr), 78000 Versailles. Tableaux de la valeur nutritive des aliments, p. 519.