

02377

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

1

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE

13 NOV. 1979

Office de l'Élevage et des Pâturages

Projet FAO-CEP/TUN/010/5NE

CNDA 02377

Institut National de Recherche Agronomique
de Tunisie

Laboratoire de Nutrition

TABLEAUX DE LA VALEUR NUTRITIVE
DES ENSILAGES DE CÉRÉALES FOURRAGÈRES
EN TUNISIE

DOCUMENT DE TRAVAIL

(field document)

228

Par René SAÏSOUCI
et Chedly SOLTANE

Analyses effectuées par
Laboratoire de Nutrition INRAT
(M. Ben Dhia, Ben Ameer et Nefzaoui)

13 OCT. 1979

TABLEAU DE LA VALEUR NUTRITIVE DES ENSILAGES DE CEREALES FOURRAGERES EN TUNISIE

- I. - INTRODUCTION
- II. - MATERIEL ET METHODES
- III. - COMPOSITION CHIMIQUE
 - 3.1. - En fonction de l'année
 - 3.2. - En fonction de l'espèce
 - 3.3. - En fonction du stade de récolte
 - 3.4. - En fonction de l'espèce et du stade de récolte :
 - . Avoine
 - . Avoine-vesce
 - . Orge
 - . Orge-vesce
 - . Orge-pois
 - 3.5. - Conclusions
- IV. - VALEUR NUTRITIVE ET QUALITATIVE
 - 3.1. - En fonction de l'année
 - 3.2. - En fonction de l'espèce
 - 3.3. - En fonction du stade de récolte
 - 3.4. - En fonction de l'espèce et du stade de récolte :
 - . Avoine
 - . Avoine-vesce
 - . Orge
 - . Orge-vesce
 - . Orge-pois
 - 3.5. - Autres facteurs de variation de la note de conservation :
 - . Le type d'ensileuse
 - . Le type de silo
 - . La durée de confection du silo
- V. - CONCLUSIONS GENERALES

I. - INTRODUCTION .-

L'amélioration de la production bovine en Tunisie passe nécessairement par l'amélioration de l'alimentation, et par conséquent de la production fourragère. Un progrès considérable a été accompli ces dernières années, avec le développement de la conservation des fourrages par l'ensilage. Cette technique a connu un essor spectaculaire puisque, dans le cadre du projet FAO-GCP/TUN/O10/SWE, les surfaces ensilées sont passées de 1.360 ha en 1975 à plus de 11.000 ha en 1979.

Afin d'avoir une meilleure connaissance de la valeur nutritive et de la qualité de conservation des ensilages réalisés par le projet, des analyses ont été régulièrement effectuées pendant les campagnes de récolte 1975-1976 et 1977. L'objet de ce document est de présenter les résultats de ces analyses en fonction d'un certain nombre de facteurs (année de récolte, espèce fourragère, stade de récolte, etc...).

Ces résultats portent sur 345 échantillons de céréales fourragères (avoine, orge), associées ou non à des légumineuses (vesce-pois) et constituent les premières références au niveau de la production et à une large échelle dans le domaine de l'ensilage en Tunisie. Ils devraient aider les techniciens et les éleveurs à améliorer les conditions de récolte et d'utilisation de l'ensilage en Tunisie.

Il est important de noter que les résultats figurant dans ces tableaux proviennent d'échantillons d'ensilages prélevés dans des fermes, et qu'il y a donc parfois un certain nombre de facteurs incontrôlés qui peuvent perturber la précision des données (stades de récolte ayant évolué lorsque la confection du silo a duré trop longtemps, présence de terre dans certains ensilages, difficulté d'apprécier les pourcentages de céréales et de légumineuses à la récolte, etc...).

II. - MATERIEL ET METHODES .-

2.1. - Choix des échantillons

Compte tenu des possibilités d'analyses du Laboratoire de Nutrition de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, le nombre d'échantillons a été limité à environ 150 par année.

Afin d'étudier l'influence de certains facteurs jugés comme les plus déterminants sur la valeur des ensilages, le choix des échantillons a été effectué essentiellement en fonction des espèces fourragères et des stades de récolte. C'est ainsi que la totalité des silos, des espèces (avoine pure, orge pure, et orge-pois) et des stades de récolte (laiteux, pâteux) peu représentés ont été prélevés. Par contre, les silos concernant les espèces (avoine-vesce et orge-vesce) ou les stades (début épiaison, épiaison, floraison) représentés en grand nombre n'ont pas pu être prélevés en totalité. Les silos à prélever ont été désignés à l'avance.

2.2. - Répartition des analyses

Les 345 analyses effectuées se répartissent comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau A : Répartition des analyses en fonction des espèces et du stade de récolte de la céréale :

Espèce \ Stade	Début épiaison	Épiaison	Floraison	Laiteux	Pâteux	Ensemble
Avoine	1	2	3	3	1	10
Avoine-vesce	36	49	23	26	6	140
Orge	9	17	4	4	2	36
Orge-vesce	26	40	13	18	2	99
Orge-pois	16	11	20	7	6	60
Ensemble	88	119	63	58	17	345

N.B. : Les légumineuses ont été récoltées dans la quasi-totalité des cas après le stade début floraison.

Le nombre d'échantillons d'avoine pure est très réduit, cette espèce étant traditionnellement utilisée en mélange avec la vesce. Les échantillons d'avoine-vesce représentent par contre plus de 40 % du total. Les stades début épiaison et épiaison représentent 60 % des échantillons. Par contre, les stades tardifs, laitoux et pâteux surtout, sont peu représentés : respectivement 17 et 5 % seulement.

2.3. - Renseignements sur l'échantillon

Une fiche de renseignement accompagne chaque échantillon. Cette fiche (voir annexe 1) comporte toute une série d'informations :

- a) sur la composition de l'ensilage (% graminées, % légumineuses, % mauvaises herbes). La détermination des pourcentages est approximative et n'a qu'une valeur indicative.
- b) sur les conditions de récolte : chaque chantier d'ensilage étant supervisé directement par les agents du projet. Ces informations sont en général faciles à obtenir.

La détermination des stades de récolte a été faite selon les recommandations de Demarquilly et Meiss (1970).

Trois types d'ensilleuses ont été utilisés :

- . à fléaux - à brins longs (60 % des échantillons)
- . double coupe - à brins moyens (machines à plateaux) (36 %)
- . à coupe fine - à brins courts (machines à tambours) (3,2 %).

- c) sur les conditions de conservation :

Quatre grands types de silos ont été utilisés :

- . taupinière (ou meule), aménagés directement sur le sol avec une couche de paille
- . tranchée, creusé dans un sol en pente
- . fosse, creusé dans un sol plat
- . couloir, comportant 2 murs parallèles et un sol bétonné.

Les silos tranchée et fosse sont appelés "bâti", lorsque le sol et les côtés sont cimentés.

Tous les silos ont été recouverts d'une bâche plastique recouverte elle-même d'une couche de paille et de terre. Aucun conservateur n'a été utilisé.

2.4. - Resultats des analyses

- La composition chimique des échantillons a été déterminée selon les méthodes conventionnelles.
- La valeur énergétique est exprimée en Unités Fourragères (U.F.), d'après la formule de BREIREM :

$$UF = \frac{2,36 MOD - 1,20 MNOD}{1,650}$$

Le coefficient d'utilisation digestive de la matière organique n'a pas pu être déterminé localement, aussi les valeurs retenues sont celles obtenues par le C.R.Z.V. de Theix (Dulphy, 1975).

Tableau B : Valeur du CUD des différentes espèces en fonction du stade de récolte

1°) Céréales :

Plante	Stade	Monraison	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux	Pâteux	Vitreux
Orge		73	69	67	65	63	62	62
Avoine		73	69	67	66	59	57	57

2°) Légumineuses :

Plante	Stade	Plante ensilée Jeune	A partir du début floraison
Vesce		66	64
Pois		71	69

Pour les mauvaises herbes (toujours en faible pourcentage), nous avons attribué arbitrairement un C.U.D. de 55 %.

- La matière azotée digestible (M.A.D.) a été calculée à partir de la matière azotée totale (M.A.T. = $\% \times 5,25$), selon la formule de Demarquilly et Dulohy (1973):

$$\text{MAD (\% MS)} = \text{MAT (\% MS)} - 4,5 \%$$

- La valeur qualitative est appréciée :

- par le pH
- par la note Lep... (/100), qui tient compte des proportions des différents acides : lactique, acétique et butyrique (voir annexe 2).

Le rapport Azote ammoniacal/Azote total n'a pas été déterminé, non plus que l'Azote soluble.

Les résultats des analyses sont présentés ci-après, sous la forme d'une vingtaine de tableaux synthétiques :

- La première partie comprend les résultats de composition chimique,
- La deuxième partie présente les valeurs nutritive et qualitative des ensilages.

Certains de ces tableaux présentent les résultats d'ensemble, en fonction de :

- l'année,
- l'espèce fourragère,
- du stade de récolte.

D'autres fournissent les valeurs pour chaque espèce en fonction du stade de récolte, qui est en fait le facteur le plus déterminant.

Quelques figures permettent de mieux "visualiser" l'évolution des résultats en fonction justement du stade de récolte.

III. - COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES -

La composition chimique des ensilages détermine leur valeur alimentaire. La teneur en matière sèche est un élément important puisque c'est la matière sèche qui contient les éléments nutritifs de la plante. De plus, elle influe également sur les conditions de conservation, la teneur en matières azotées digestibles étant très liée à la teneur en matières azotées totales, plus cette dernière sera élevée meilleure sera la valeur de l'ensilage. La teneur en matières minérales détermine la teneur en matière organique, puisque celle-ci est la différence entre la matière sèche et les matières minérales : $M.O. = M.S. - M.M.$. Elle intervient directement dans le calcul de la valeur fourragère selon la formule de Breiten.

Différents facteurs font varier la composition chimique des ensilages. Nous allons les étudier ci-après :

3.1. - Influence de l'année (tableau n° 1)

L'année peut jouer un rôle certain sur la composition chimique des ensilages. Ce rôle intervient de plusieurs façons :

-1- Elle peut modifier la composition botanique des mélanges à ensiler. Pour un même mélange : 50 % graminées - 50 % légumineuses au semis, on peut trouver selon les années des proportions très différentes à la récolte. C'est ainsi qu'en 1976, les échantillons prélevés comportaient environ 60 % de graminées seulement et près de 40 % de légumineuses, et en 1977 plus de 70 % de graminées mais 25 % seulement de légumineuses. La proportion de mauvaises herbes, quoique généralement faible, a également varié considérablement (1 à 4 %).

-2- Elle peut influencer le stade de récolte. En effet, les conditions climatiques au moment de la récolte font évoluer plus ou moins rapidement le stade physiologique de la plante. C'est ainsi qu'en 1977, année au printemps sec, la plante ayant évolué plus rapidement, le pourcentage d'ensilage récolté à un stade tardif a augmenté. Ce phénomène a été d'autant plus accentué que certains éleveurs ont préféré attendre espérant que les rendements à l'hectare augmenteraient.

-3- Elle peut modifier le pourcentage de matière sèche. Ce sont surtout les conditions climatiques pendant la période précédant la récolte qui influent sur le taux de matière sèche. En 1977, par exemple, le taux de matière sèche est plus élevé de plus de 5 points par rapport aux deux années précédentes.

-4- Il y a quelques différences en ce qui concerne les matières minérales, les matières azotées totales et la cellulose brute, mais ces différences peuvent être considérées comme des conséquences indirectes dues aux modifications précédentes (composition botanique et stade de récolte principalement).

3.2. - Influence de l'espèce (tableau n° 2)

Sur les 345 échantillons analysés :

- . 46 seulement sont composés de céréales pures (10 avoine et 36 orge),
- . 299 sont composés d'une association de céréales (orge ou avoine) et de légumineuses (vesce ou pois).

La comparaison des valeurs moyennes des ensilages des différentes espèces analysées peut être biaisée par le fait qu'ils n'ont pas tous été récoltés dans les mêmes proportions aux mêmes stades de récolte.

Cependant, la caractéristique la plus marquante est comme on peut s'y attendre le fait que les ensilages de céréales associées à des légumineuses sont nettement plus riches en matières azotées totales que ceux de céréales seules : + 22 % pour l'avoine-vesce comparée à l'avoine seule, + 33 % et + 39 % pour l'orge-vesce et l'orge-pois comparées à l'orge seule.

3.3. - Influence du stade de récolte (tableau n° 3 et figures 1 à 4)

Le stade de récolte a une influence très marquée sur la composition chimique des ensilages de céréales fourragères.

1°) Matière sèche :

De façon évidente, le taux de matière sèche des ensilages augmente avec le stade de récolte. Il y a certaines irrégularités dans les courbes de la figure 1, dues au fait qu'il n'y a pas toujours la même proportion d'ensilages récoltés aux différents stades selon les années. S'il y a plus d'échantillons de 1977 à un stade donné, le taux de matière sèche pourra être plus élevé que pour le stade suivant, qui aura plus d'échantillons de 1976 par exemple (ce qui est le cas pour les ensilages d'orge-pois).

La teneur en matière sèche peut être inférieure à 20 % aux stades précoces, mais supérieure à 40 % aux stades avancés. La teneur moyenne pour l'ensemble des 345 échantillons est de 26 %. Ceci constitue une valeur très bonne pour des ensilages. Les pertes par écoulement de jus sont très limitées, le tassement s'effectue facilement, et les fermentations se développent en bonnes conditions. Dans ces conditions, le préfanage est inutile. Il est préférable de bien organiser son chantier, de façon à pouvoir fermer le silo le plus rapidement possible.

Plus le taux de matière sèche augmente, plus le tassement est difficile, et la présence d'air peut altérer la conservation du silo. Il est alors absolument nécessaire de hacher finement les céréales à ensiler (ensileuses à tambour).

2°) Matières minérales :

Il est difficile de dégager une tendance nette de l'évolution du taux de matières minérales pour les différents mélanges (figure 2). Ces résultats, qui paraissent un peu désordonnés, ont pu être altérés dans certains cas par la présence de terre dans les ensilages, surtout pour ceux qui sont récoltés à l'aide de machines à fléaux, qui peuvent absorber une certaine quantité de terre (GUILLET, 1973).

Cependant, des études réalisées sur orge par Thériez (1968) sur des stades précoces et par Edwards et al (1968) sur des stades plus avancés, montrent que le taux de matières minérales tend à diminuer nettement lorsque le stade de récolte est plus tardif.

Les taux de phosphore et surtout calcium sont supérieurs à ceux généralement rencontrés dans la bibliographie pour les céréales fourragères plantes entières, mais conformes à ceux obtenus par Ben Aneur et Bloemeyer en Tunisie.

3°) Matières azotées totales :

Il y a une nette tendance à la diminution du taux de matières azotées totales lorsque le stade de récolte est retardé (figure 3).

Comme il a été indiqué précédemment, les taux de M.A.T. sont nettement plus élevés pour les mélanges céréales-légumineuses que pour les céréales pures.

Par ailleurs, le taux de M.A.T. peut varier avec le niveau de la fertilisation azotée (Edwards et al, 1962, Hopkins, 1968).

4°) Matières cellulosiques :

Les taux de matières cellulosiques (cellulose Weende) a une nette tendance à diminuer lorsque le stade de récolte est plus tardif. Ceci est assez caractéristique des céréales fourragères par rapport aux graminées fourragères (ray grass, fétuque, etc...) et peut s'expliquer par l'évolution des différentes parties de la plante. En effet, le taux de cellulose dans la partie végétative de la plante augmente quand le stade de récolte est plus tardif, mais pendant le même temps, la proportion de grain dans la plante augmente également (Hopkins, 1968), ce qui tend à réduire le taux de cellulose total. Finalement, le taux de cellulose de la plante entière diminue. Cette diminution est plus marquée à partir du stade floraison. Toutefois, selon Demarquilly (1970), la digestibilité de cette cellulose diminuerait également avec le stade de récolte, ce qui expliquerait que la digestibilité totale diminue en même temps, malgré la baisse du taux de cellulose. Le taux de matières cellulosiques des céréales est supérieur à celui des graminées fourragères pour les stades précoces, et inférieur pour les stades de récolte tardifs.

3.4. - Influence de l'espèce et du stade de récolte (tableaux 4 à 8)

Les valeurs obtenues en fonction du stade de récolte sont indiquées pour chaque espèce ou mélange dans les tableaux 4 à 8. On peut également se référer aux figures 1 à 4.

Sur le plan pratique, c'est plutôt à ces tableaux que l'on aura intérêt à se reporter si l'on veut connaître avec plus de précision la composition chimique d'un ensilage donné à un stade de récolte précis.

3.5. - Conclusions

Pour ce qui concerne les divers composants de la plante, l'évolution générale est conforme à celle que l'on rencontre dans la bibliographie, mises à part les matières minérales. Très peu de références existent pour les mélanges et l'on ne peut donc pas comparer nos résultats.

IV. - VALEUR NUTRITIVE ET QUALITATIVE .-

La composition chimique des ensilages sert pour calculer leur valeur nutritive, et elle permet au technicien de mieux comprendre et interpréter les résultats des analyses. Mais elle est de peu d'intérêt pour l'éleveur lui-même. Ce qui intéresse le plus celui-ci c'est de connaître la valeur nutritive et la qualité de la conservation de son ensilage, afin de régler au mieux l'alimentation de ses animaux.

Les tableaux suivants présentent les résultats des valeurs nutritive et qualitative en fonction des différents facteurs qui peuvent les influencer.

4.1. - Influence de l'année (tableau 9)

L'influence de l'année sur les valeurs nutritive et qualitative des ensilages est indiquée dans le tableau n° 9.

- Dans l'ensemble, cette influence paraît peu marquée sur les valeurs nutritive ou qualitative elles-mêmes.
- L'effet le plus net se traduit sur le stade de récolte et par suite sur le taux de matière sèche et la valeur fourragère. Celle-ci a été en effet plus faible en 1977 qu'en 1976 ou 1975 (0,595 contre 0,620 et 0,616 U.F./kg MS), par suite d'un stade de récolte plus tardif.
- Les caractéristiques fermentaires ont été peu affectées par l'année. Les teneurs en différents acides gras volatils sont sensiblement identiques d'une année sur l'autre. Il s'ensuit que la note de conservation n'a pratiquement pas varié.

Seul le pH a été légèrement plus élevé en 1977. Ceci peut s'expliquer également par le taux de matière sèche supérieur cette année-là.

4.2. - Influence de l'espèce (tableau 10)

L'espèce fourragère peut influencer la valeur nutritive et qualitative des ensilages.

- La valeur fourragère de l'avoine s'est révélée nettement inférieure à celle de l'orge (0,565 UF contre 0,632 UF/kg MS). Mais ceci peut s'expliquer en partie par un stade nettement plus tardif de récolte. Cependant, les essais réalisés à Frétissa (Rapport Campagne 1977-78) ont mis en évidence des différences importantes entre variétés d'avoine. La note de conservation des 11 échantillons d'avoine a été par contre nettement supérieure à celle des 36 échantillons d'orge.
- Il est également à remarquer que bien que le nombre d'échantillons soit très important et que le stade de récolte moyen soit sensiblement comparable, la valeur fourragère moyenne des mélanges avoine-vesce est un peu inférieure à celle des mélanges orge-vesce (0,588 UF contre 0,603 UF/kg MS).

- Comme on peut s'y attendre, la valeur en matières azotées digestibles (M.A.D.) des mélanges céréales-légumineuses est nettement supérieure à celle des céréales pures.
- La note de conservation des trois types de mélanges céréales-légumineuses est identique dans les 3 cas, et d'un niveau satisfaisant puisqu'il correspond en moyenne à l'appréciation "BON" dans le système Lepper.

Le pH lui-même se situe dans tous les cas à un niveau satisfaisant compte tenu du taux de matière sèche de l'ensilage. En effet, d'après DULPHY et MICHALET-DOREAU, 1979 [12], on considère que les ensilages sont bien conservés si les pH a les valeurs suivantes en fonction du taux de matière sèche :

p.100 de M.S.	pH
15 - 20	inférieur à 4
20 - 25	inférieur à 4,2
25 - 30	inférieur à 4,4
30 - 35	inférieur à 4,6
35 - 40	inférieur à 4,8

4.3. - Influence du stade de récolte

Le stade de récolte a une influence très marquée sur la valeur des ensilages (tableau 11).

- Le taux de matière sèche augmente de façon très nette au fur et à mesure que le stade de récolte est plus avancé. Il faut bien noter cependant qu'il s'agit ici des taux de matière sèche des ensilages en général plusieurs mois après la récolte, et non pas des taux de matière sèche des fourrages verts à la mise en silo.
- La valeur fourragère diminue quand le stade de récolte est plus avancé. Cela se déduit d'ailleurs facilement du tableau 8, indiquant l'évolution des coefficients de digestibilité de la matière organique.
- De même, la valeur en MAD diminue dans le même sens.
- Les caractéristiques fermentaires ont peu évolué d'un stade de récolte à l'autre. Elles sont voisines de celles trouvées par Mac Gregor et Edwards (1968) et surtout de Raymond et Heard (1968). Le pH est

pour tous les stades inférieurs aux limites indiquées au paragraphe précédent. Les taux d'acide lactique sont suffisamment élevés, indiquant une bonne orientation des fermentations. Par contre, les taux d'acide acétique et surtout d'acide butyrique sont faibles, ce qui confirme que les fermentations indésirables ne se sont pas développées.

- La note de conservation semble avoir tendance à s'améliorer jusqu'au stade floraison, puis à se stabiliser ensuite pour diminuer très légèrement au stade pâteux. Toutefois, quel que soit le stade de récolte, il n'y a pas eu de problème de conservation.

On serait tenté de penser à partir de ce tableau que le meilleur stade de récolte serait le début épiaison, ce qui paraît vrai en ce qui concerne la valeur nutritive de l'ensilage par kilogramme de matière sèche.

Cependant, il y aurait d'autres facteurs à considérer :

- . L'ingestibilité de l'ensilage en fonction du stade,
- . Le rendement de la récolte au champ (tonnes de matière sèche/ha ou mieux UF/ha).

Ces points restent à étudier en Tunisie, et des essais devront être entrepris pour cela. Par contre, un certain nombre d'études ont été effectuées dans divers pays (voir paragraphe 4.5.).

4.4. - Valeur nutritive et qualitative en fonction de l'espèce et du stade de récolte

Les valeurs moyennes obtenues en fonction du stade de récolte sont indiquées pour chaque espèce ou mélange dans les tableaux 12 à 16. On peut également se reporter aux figures 5 et 6 pour l'évolution de la valeur fourragère (UF/kg MS) et de la matière azotée digestible (g MAD/kg MS).

On remarquera en particulier que la chute de la valeur fourragère après le stade floraison est nettement plus marquée pour les ensilages d'avoine et d'avoine-vesce que pour les autres ensilages. Ceci est dû à une baisse plus importante de la digestibilité de l'avoine après ce stade. Ceci confirme d'ailleurs les résultats de Corraë et al (1977) en Grande-Bretagne.

Le tableau 17 présente les résultats d'ensemble concernant la valeur nutritive des ensilages en fonction des espèces et du stade de récolte.

C'est un tableau de synthèse, qui permet de retrouver rapidement la valeur nutritive d'un ensilage avec un minimum d'informations préalables. Il y a bien sûr une certaine variation dans ces résultats, mais ce tableau peut donner une valeur indicative lorsque l'on ne dispose pas d'analyse. On sait en effet que l'espèce fourragère et le stade de récolte sont les deux principaux facteurs déterminant la valeur nutritive.

La valeur indiquée est d'autant plus crédible que le nombre (n) d'échantillons analysés est plus important.

C'est ainsi que les 49 résultats obtenus pour l'avoine-vesce au stade épiaison fournissent une information beaucoup plus fiable que l'unique résultat pour l'avoine pure au stade début épiaison ou au stade pâteux. Dans l'ensemble, il y a un nombre satisfaisant d'échantillons analysés pour les deux principaux types d'ensilage pratiqués en Tunisie : 140 pour l'avoine-vesce, et 99 pour l'orge-vesce. Cependant, pour ces types d'ensilage, il peut y avoir une variation assez grande d'une ferme à l'autre et d'une année à l'autre entre les proportions respectives de céréales fourragères et de légumineuses, ce qui peut modifier sensiblement les résultats.

Pour l'ensemble des 345 échantillons, le taux de matière sèche est relativement élevé (supérieur à 26 %) pour des ensilages à coupe directe. Ceci explique qu'il n'y ait pas nécessité de faire de préfanage dans les conditions tunisiennes de récolte.

La valeur nutritive moyenne (0,61 UF et 63 g MAD/kg M.S.) peut être considérée comme satisfaisante pour des ensilages de céréales fourragères.

4.5. - Autres facteurs de variation de la note de conservation

La qualité de la conservation est un des points les plus importants conditionnant la bonne acceptabilité de l'ensilage par les animaux. Elle est donc déterminante pour la valeur alimentaire de l'ensilage, si l'on se rappelle que : l'on caractérise cette valeur alimentaire par la quantité d'unités fourragères ingérées par l'animal. Celle-ci est égale au produit de la quantité de matière sèche ingérée par la concentration en UF du kg de matière sèche.

C'est pourquoi il est apparu utile d'analyser plus en profondeur les résultats de la note de conservation en fonction de facteurs pratiques sur lesquels l'éleveur peut lui-même agir directement.

4.5.1. - Influence du type d'ensileuse (tableau 18)

Trois types d'ensileuses ont été utilisés pour la réalisation des ensilages. La grande majorité des ensileuses était du type "à fléaux" (205 silos), un nombre important était du type "double coupe" (123 silos), très peu "à coupe fine" (11 silos). Deux silos ont été remplis avec des plantes non hachées, sans ensileuse.

Il est intéressant de noter que les meilleurs résultats ont été obtenus avec les "coupe fine", ce qui confirme les résultats de Dulphy et Demarquilly (1973). Par contre, il n'y a pas eu de différence significative entre les ensileuses "à fléaux" et les "double coupe". Par contre, la conservation des ensilages réalisés sans ensileuse avec des plantes non hachées a été très mauvaise.

4.5.2. - Influence du type de silo (tableau 19)

Six types de silos ont été utilisés, mais la grande majorité des ensilages a été effectuée en silos-taupinières. Ceux-ci sont en effet les plus simples et les moins coûteux. Il se trouve que ce sont les silos qui ont fourni les meilleurs résultats, avec les silos-couloirs. On ne peut donc qu'encourager la réalisation des silos-taupinières. Par contre, les silos-fosses bâtis ont fourni les plus mauvais résultats, sans doute à cause du mauvais écoulement des jus. Il est surprenant de constater les bons résultats obtenus avec les silos-fosses non bâtis. Mais de toute façon, compte tenu des nombreux inconvénients qu'ils présentent par ailleurs, il ne peut être que déconseillé de les utiliser.

4.5.3. - Influence de la durée de confection du silo (tableau 20)

On s'attendait à obtenir une détérioration de la note de conservation lorsque la durée de confection du silo augmente, comme cela avait été le cas pour la seule année 1975. Aussi est-il surprenant de ne pas retrouver cette influence sur l'ensemble des trois années. Il est en effet connu depuis les travaux de Demarquilly en particulier que lorsque le silo reste trop longtemps exposé à l'air avant d'être fermé, la qualité de l'ensilage se détériore. En effet, la respiration de la plante continue et les fermentations aérobies se développent, en utilisant les sucres de la plante et provoquant un échauffement important de la masse.

Il faut noter cependant que depuis quelques années, le projet FAO-GCP/TUN/010/SWE développe la méthode des chantiers "mécanisés" d'ensilage. Cette méthode, qui utilise la fourche mécanique pour le chargement du silo, permet d'une part d'accélérer considérablement la vitesse de remplissage du silo, et d'autre part de procéder progressivement à la fermeture du silo au fur et à mesure de son avancement dans les heures qui suivent le déchargement des remorques. Cette technique, qui s'est révélée excellente à tous points de vue, permet d'éviter les pertes mentionnées ci-dessus, quelle que soit la durée effective de remplissage du silo. Elle a pu contribuer par contre à fausser les résultats du tableau 20.

V. - CONCLUSIONS GÉNÉRALES . -

Malgré une certaine variabilité pour quelques résultats, l'étude des 345 analyses d'ensilages effectuées à partir d'échantillons recueillis dans les fermes du nord de la Tunisie permet de dégager un certain nombre de conclusions :

- L'année a influencé relativement peu la composition chimique et les valeurs nutritive et qualitative des ensilages. C'est surtout le taux de matière sèche qui peut être notablement modifié.
- L'espèce fourragère ou le type de mélange a eu une influence marquée sur la teneur en matières azotées. Les associations de céréales avec des légumineuses étant nettement plus riches que les céréales pures. Dans la limite du matériel végétal utilisé pour nos observations, il apparaît également un certain avantage de l'orge et des mélanges à base d'orge sur l'avoine et les mélanges à base d'avoine en ce qui concerne la valeur énergétique. Cette différence est surtout marquée pour les stades de récolte les plus tardifs.

- Le facteur le plus déterminant est le stade de récolte. Il modifie profondément la composition chimique (matière sèche, matières azotées, cellulose brute) et par conséquent la valeur nutritive des ensilages.

Lorsque le stade de récolte est plus tardif :

- . Le taux de matière sèche augmente.
- . Le taux de matières azotées diminue.
- . Le taux de cellulose brute diminue (surtout à partir de la floraison).

Au vu des résultats d'analyses, c'est au stade début épiaison de la céréale que la valeur nutritive est la plus élevée, tant pour la valeur énergétique (UF/kg MS) que pour la teneur en matières azotées.

- La valeur qualitative des ensilages appréciée par le pH, ou la note de conservation basée elle-même sur les caractéristiques fermentaires (taux des différents acides gras volatils) a été en général bonne. Ceci confirme que les céréales fourragères sont des plantes faciles à ensiler.

Les ensileuses à coupe fine ont entraîné la meilleure conservation des ensilages. Les silos-taupinières ont fourni d'excellents résultats et sont donc à recommander.

Ces tableaux fournissent donc des indications très intéressantes sur la valeur des ensilages en Tunisie. Toutefois, ce travail est encore incomplet. Il reste un certain nombre d'études à réaliser de façon à pouvoir tirer des conclusions pratiques au niveau de l'éleveur :

- Il serait utile de réétudier les coefficients de digestibilité avec les fourrages tunisiens, ou au moins disposer de coefficients obtenus en région méditerranéenne.
- Il faudrait étudier l'ingestibilité de ces ensilages en fonction du stade de récolte, l'ingestibilité conditionnant comme on l'a vu la valeur alimentaire de l'aliment.
- Il y aurait lieu de déterminer l'évolution des rendements de ces fourrages en fonction des techniques culturales (densité, fertilisation azotée), des variétés, et du stade de récolte, afin de connaître à quel stade l'on obtient le rendement maximum en matière sèche, mais surtout en unités fourragères.

C'est en fonction des résultats obtenus que l'on pourra déterminer le stade optimum de récolte, qui ne sera pas forcément celui pour lequel la valeur nutritive en kg de matière sèche est maximum.

- BEN ANEUR M. et BLOEMEYER A. :
"Composition chimique et valeur alimentaire des fourrages grossiers". Document ronéotypé, INRAT Tunisie (non daté).
- CORRALL A.J., HEARD A.J., FENLON J.S., CORA P. TERRY and LEWIS G.C., 1977 :
"Whole-crop forages : relationship between stage of growth, yield and forage quality in small-grain cereals and maize".
Grassland Research Institute, Hurley, Technical Report n° 22, May 1977.
- DEMARQUILLY C. et DULPHY J.P., 1973 :
"Valeur alimentaire des ensilages et sa prévision".
Fourrages n° 56, Décembre 1973, pp. 27-39.
- DEMARQUILLY C. et WEISS P., 1970 :
"Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages".
Etude SEI n° 42, INRA, Mars 1970.
- DULPHY J.P., 1975 :
Communication personnelle.
- DULPHY J.P. et DEMARQUILLY C., 1973 :
"Influence de la machine de récolte et de la finesse de hachage sur la valeur alimentaire des ensilages".
Annales de Zootechnie, volume 22, n°2, pp. 199-217.
- DULPHY J.P. et MICHALET-DOREAU B., 1979 :
"Appréciation de la qualité fermentaire des ensilages".
11èmes Journées du Grenier de Theix, 21-22-23/3/79, INRA Clermont-Ferrand.
- EDWARDS R.A., DONALDSON Elizabeth, and Mc GREGOR A.W., 1968 :
"Ensilage of whole-crop barley : I. Effects of variety and stage of growth".
J. Sci. Fd. Agric., 1968, Volume 19 (November), pp. 656-660.
- Ferme Modèle et Démonstrative de Frétissa, Office de l'Élevage et des Pâturages de Tunisie, et Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique) :
Rapport d'activités, campagne 1977-78. 1ère partie : Généralités, Cultures. P.128.

- GUILLET J., 1973 :
"Matériel et chantiers d'ensilage d'herbe en silos-couloirs".
Fourrages n° 56, pp. 41-51.
 - HOPKINS J.R., 1968 :
"Whole-crop barley for silage".
N.A.A.S., q. Rev. n° 79, pp. 117-120.
 - Mc GREGOR A.W. and EDWARDS R.A., 1968 :
"Ensilage of whole-crop barley : II. Composition of barley and barley silage at different stages of growth".
J. Sci. Fd. Agric., 1968, Vol. 19 (November), pp. 661-666.
 - RAYMOND W.F. and HEARD A.J., 1968 :
"The ensilage of whole-crop cereals".
CERES London, 1968, n° 4, pp. 7-11.
 - THERIEZ, 1969 :
"Valeur alimentaire des fourrages tunisiens : 1. Les graminées annuelles à développement hivernal".
Bulletin de la Faculté d'Agronomie n° 22-23, pp. 19-29.
-

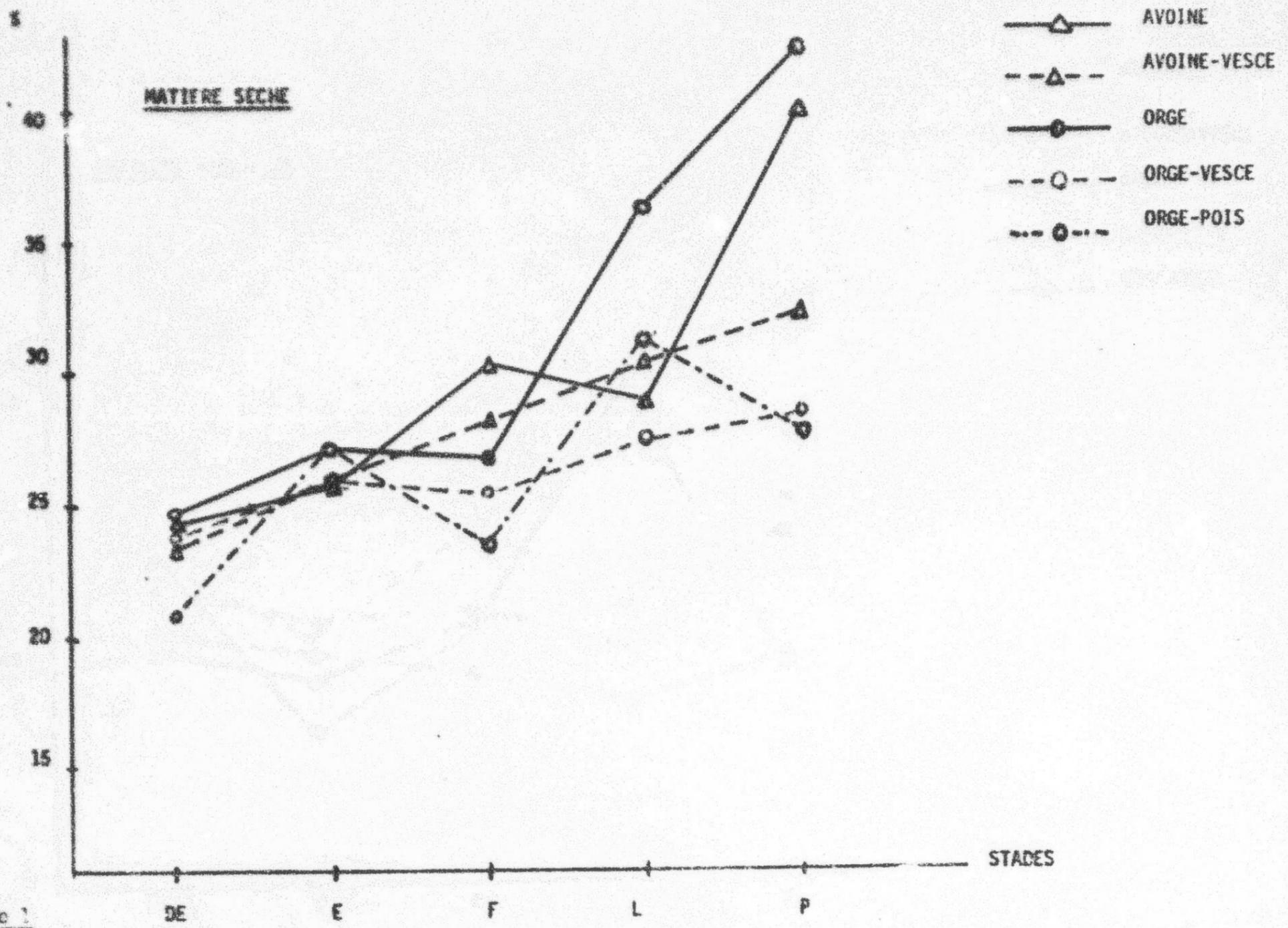


Figure 1

1 PS

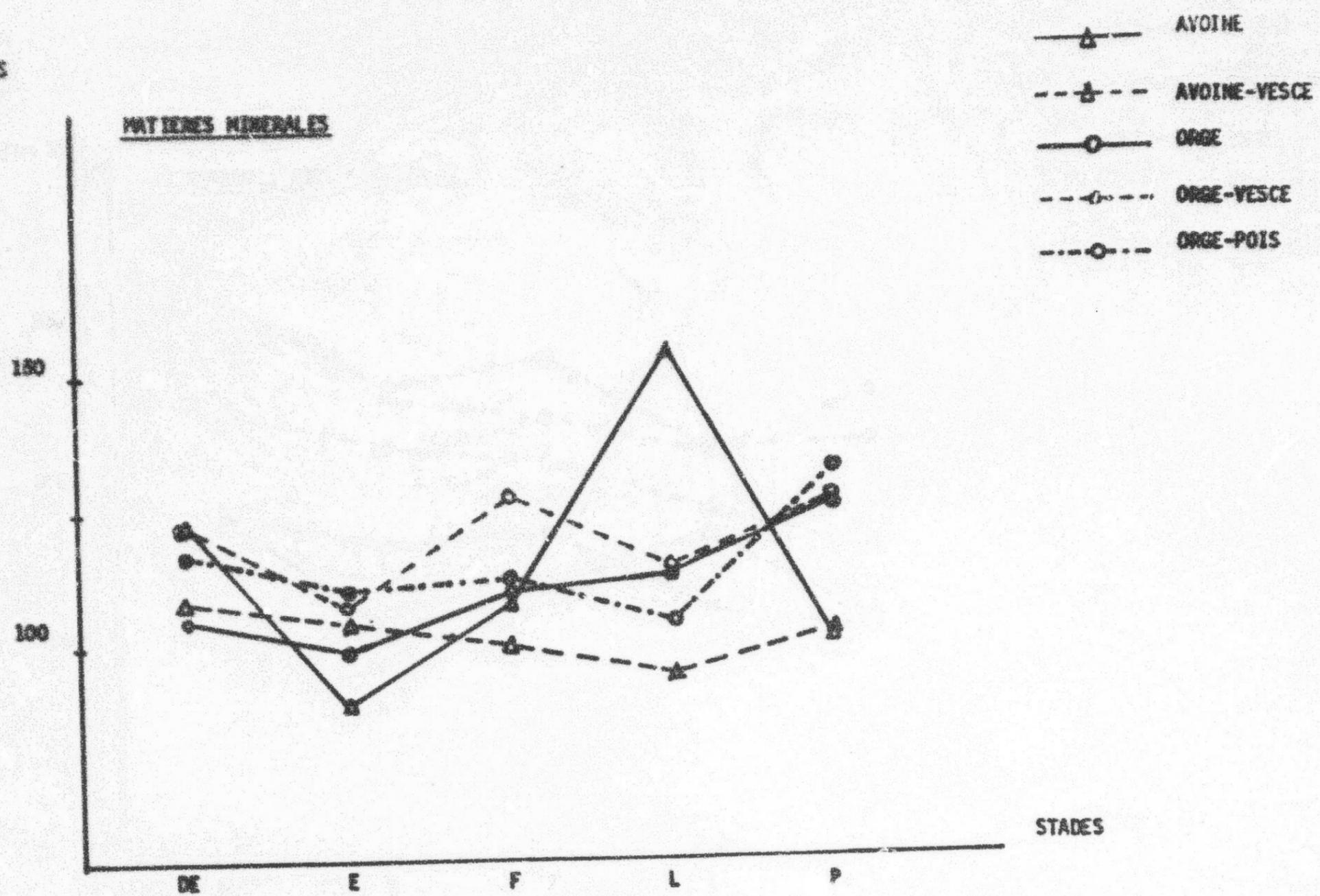


Figure 2

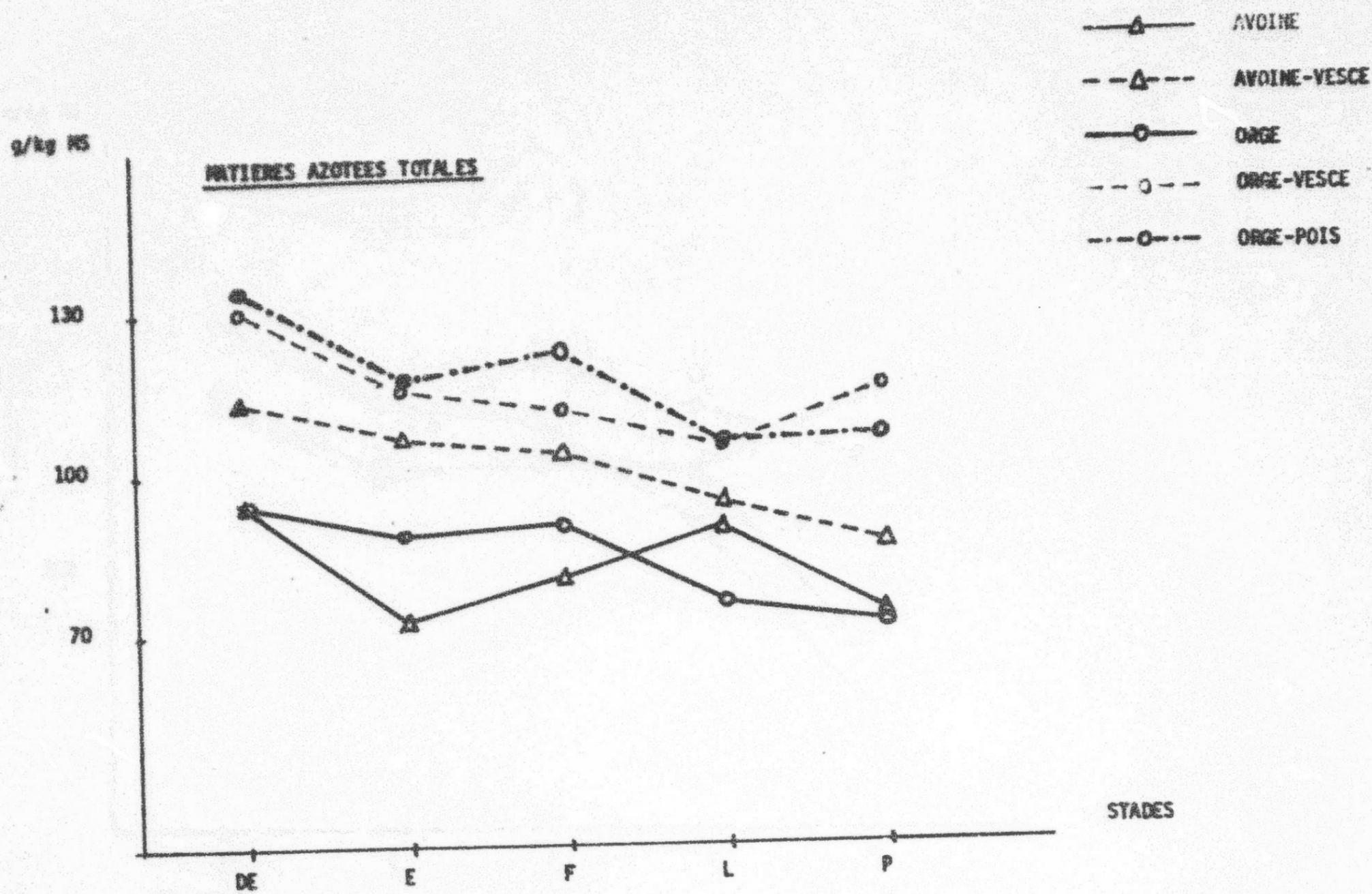


Figure 3

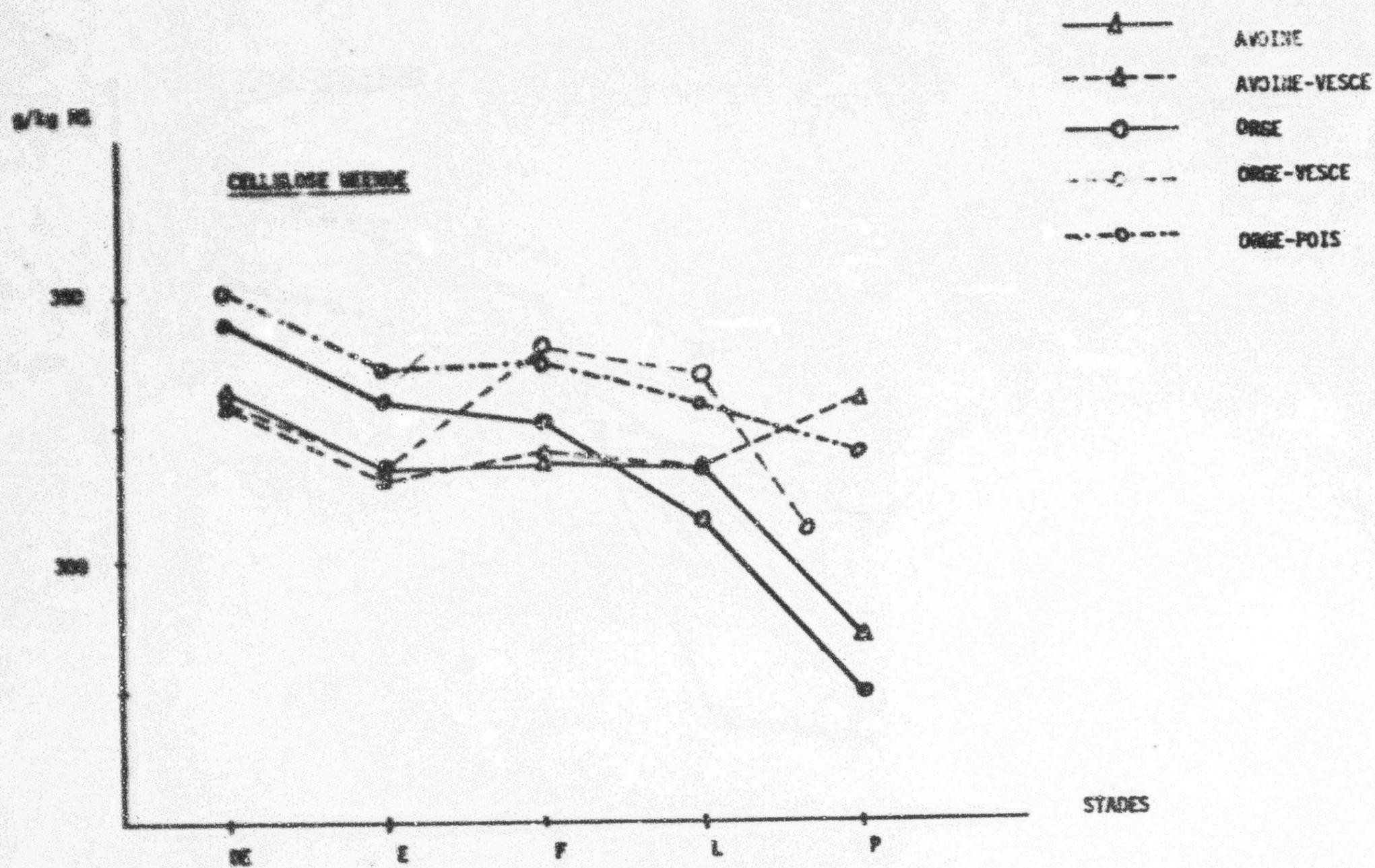
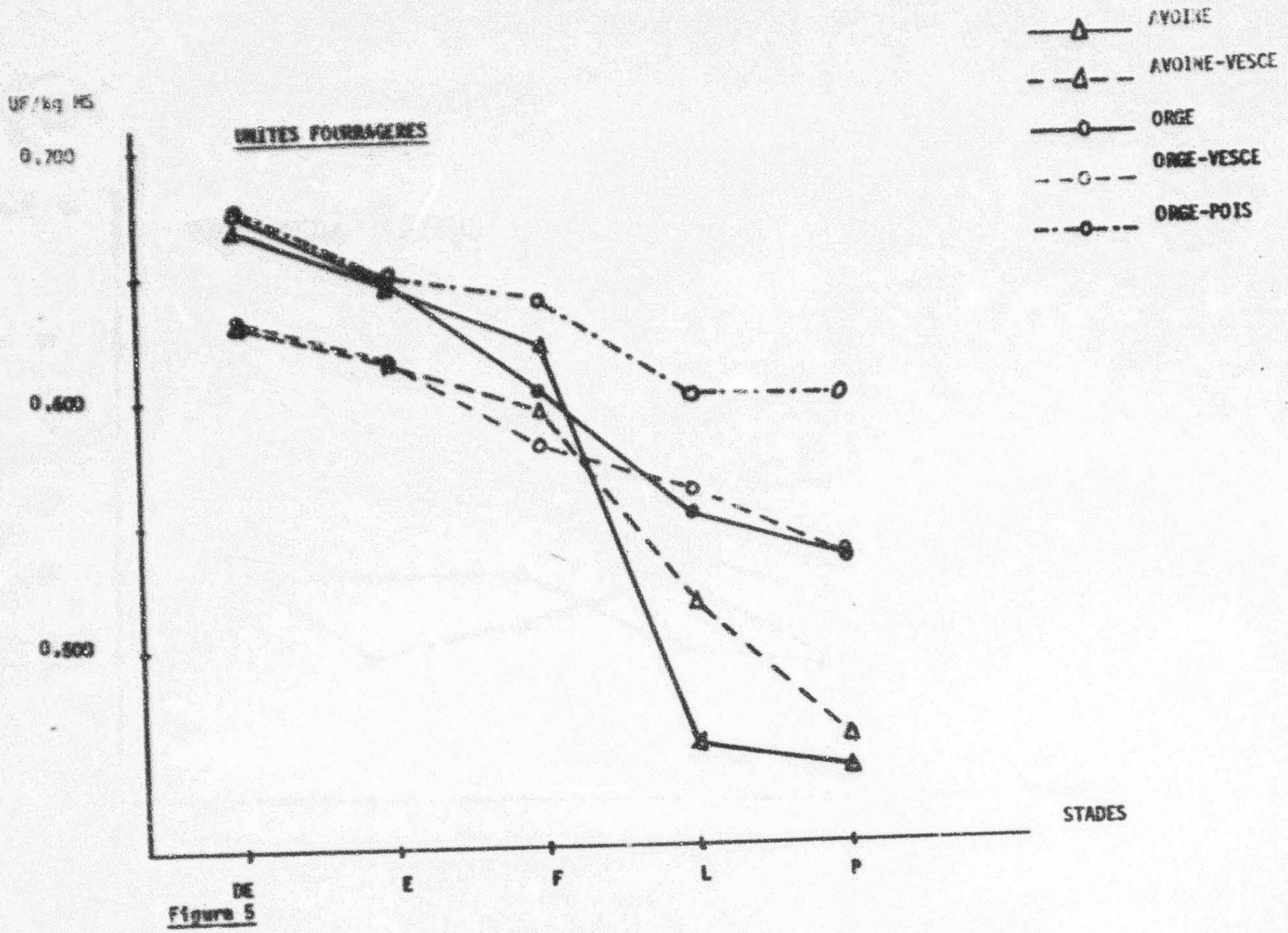


Figure 4



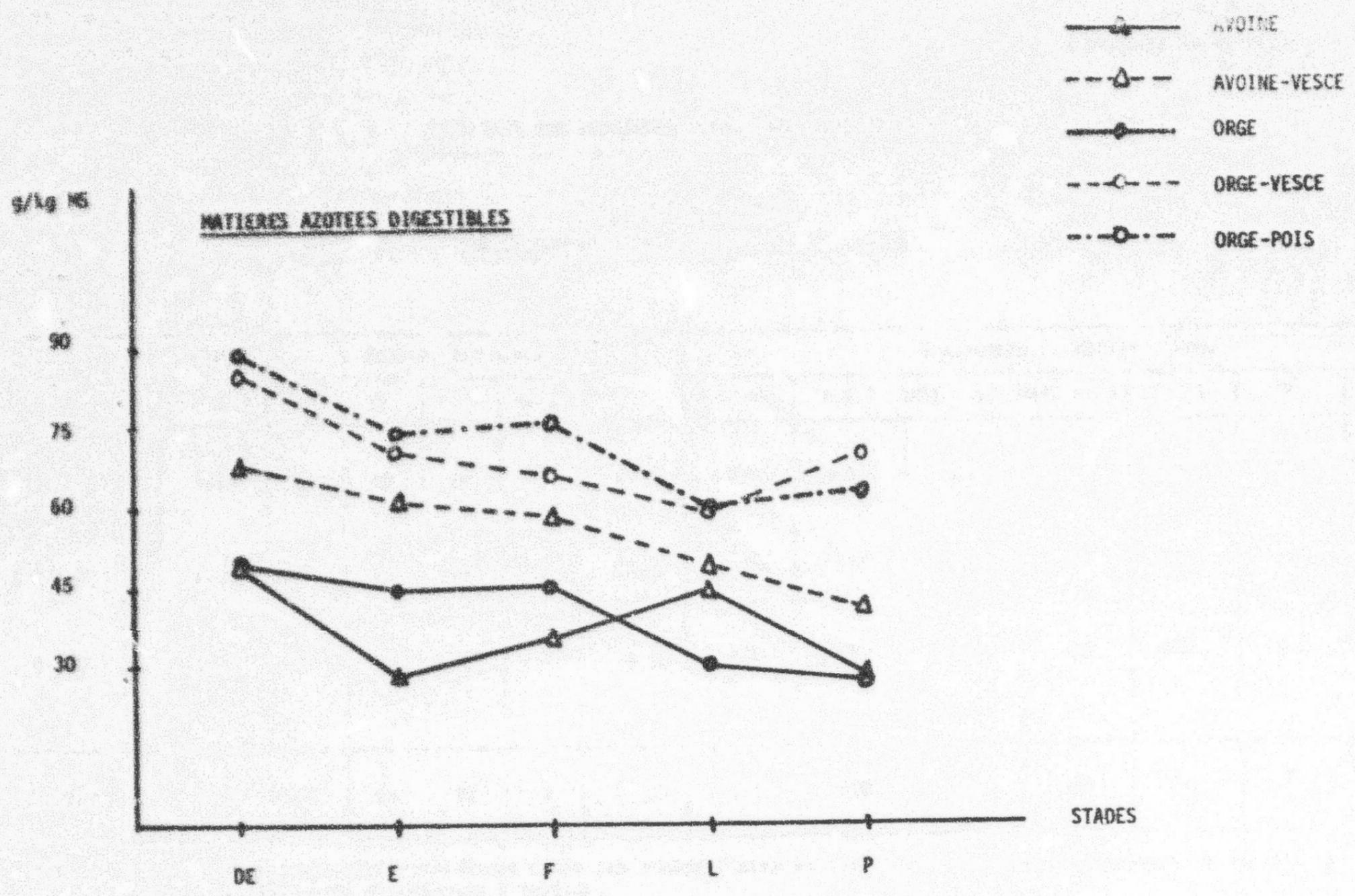


Figure 6

RESULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DE L'ANNEE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES

Tableau 1

Année	% stade de paison	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
			G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
1975	63,0	54	69	28	3	23,73	115	107	321	76	381	2,8	12,0
1976	62,0	126	60	39	1	23,69	107	117	344	83	349	2,5	12,0
1977	57,6	165	71	25	4	28,96	113	102	314	56	415	2,4	8,9
ENSEMBLE	60,0	345	66	31	3	26,23	111	108	326	69	386	2,5	10,3

N.B. : 1975 et 1976 peuvent être considérées comme des années "normales" en ce qui concerne la pluviométrie pendant la période de végétation des plantes à ensiler.
1977 a par contre connu un printemps sec.

RESULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DE L'ESPECE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES

Tableau 2

Espèce	% stade épiaison	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
			G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Geil.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Avoine	30,0	10	97	1	2	29,32	119	82	316	61	422	2,7	11,6
Avoine-Vesce	60,7	140	63	32	5	26,68	112	104	320	64	400	2,4	10,3
Orge	72,2	36	98	1	1	28,34	105	87	328	62	418	2,55	7,4
Orge-Vesce	66,7	99	60	38	2	25,54	115	116	327	73	369	2,5	11,0
Orge-Pois	45,0	60	60	38	2	24,56	102	121	338	81	358	2,7	10,4
Ensemble	60,0	345	66	31	3	26,23	111	108	326	69	386	2,5	10,3

RESULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES

Tableau 3

Stade	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
		G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Début épiaison	88	61	36	3	23,14	116	120	335	78	351	2,6	11,0
Épiaison	119	67	30	3	26,14	107	107	320	69	397	2,4	9,6
Floraison	63	63	35	2	25,81	111	108	330	71	380	2,5	10,5
Laiteux	58	70	27	3	29,82	109	97	323	57	414	2,4	10,2
Pâteux	17	61	30	9	31,90	118	94	314	61	413	2,2	11,6
Ensemble	345	66	31	3	26,23	111	108	326	69	386	2,5*	10,3*

* 308 résultats seulement.

RESULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES D' AVOINE

Tableau 4

Stade	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
		G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Début épiaison	1	98	0	2	24,33	123	94	332	93	358	3,8	23,5
Epiaison	2	95	5	0	25,71	89	72	317	48	474	1,7	8,9
Floraison	3	100	0	0	30,29	107	80	318	75	420	2,2	7,6
Laiteux	3	97	0	3	28,88	154	89	317	42	398	3,2	12,0
Pâteux	1	93	3	4	40,99	101	73	285	69	472	-	-
Ensemble	10	96	2	2	29,32	119	82	316	61	422	2,7	11,6

RÉSULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DU STADE DE RÉCOLTE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES D' AVOINE-VESCE

Tableau 5

Stade	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
		G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Début épiaison	36	60	35	5	23,33	117	113	329	69	372	2,5	11,1
Épiaison	49	63	33	4	25,90	110	106	315	66	403	2,3	9,8
Floraison	23	66	31	3	28,09	112	103	320	63	402	2,4	11,4
Laiteux	26	65	31	4	30,26	104	94	317	56	429	2,2	9,3
Pâteux	6	60	25	15	32,26	132	86	330	41	411	2,2	10,3
Ensemble	140	63	32	5	26,68	112	104	320	64	400	2,4	10,3

RÉSULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DU STADE DE RÉCOLTE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES D'ORGE

Tableau 5

Stade	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
		S	L	M.H.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Début épiaison	9	76	0	4	24,66	105	94	345	74	382	(6) 2,7	(6) 6,6
Épiaison	17	99	0	1	27,16	99	88	330	61	422	(14) 2,4	(14) 7,0
Floraison	4	100	0	0	26,71	110	90	326	61	413	(2) 2,7	(2) 5,1
Laitéux	4	94	5	1	36,33	113	75	307	43	462	2,7	11,2
Pâtéux	2	7	7	7	42,36	126	71	274	61	468	-	-
Ensemble	36	98	1	1	28,34	105	87	328	62	418	(26) 2,55	(26) 7,4

RESULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES D'ORGE-VESCE

Tableau 7

Stade	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
		G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Début épiaison	26	57	41	2	23,77	122	130	330	80	338	2,5	12,0
Epiaison	40	61	38	1	25,75	107	115	318	76	384	2,6	10,1
Floraison	13	55	44	1	25,30	127	111	340	66	356	2,2	11,1
Laiteux	18	66	31	3	27,38	114	104	335	63	384	2,2	10,9
Pâtueux	2	80	18	2	28,40	127	115	305	65	388	2,4	9,0
Ensemble	99	60	38	2	25,54	115	116	327	73	369	2,5	11,0

RÉSULTATS DES CAMPAGNES D'ENSILAGE 1975-1976-1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE
SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES D'ORGE-POIS

Tableau 8

Stade	n	Compos. botanique			M.S. %	Grammes/Kg de Matière Sèche						
		G	L	m.h.		Mat. Min.	M.A.T.	Mat. Cell.	Mat. Gras.	E.N.A.	P	Ca
Début épisaison	16	56	43	1	20,78	108	134	351	95	312	2,9	10,4
Episaison	11	64	33	3	27,20	104	117	336	73	370	2,6	10,4
Floraison	20	58	42	0	22,89	100	122	337	84	357	2,8	10,1
Laiteux	7	72	26	2	31,16	94	105	329	55	417	2,8	8,5
Pâteux	6	57	31	4	27,69	102	106	320	77	395	2,2	13,7
Ensemble	60	60	38	2	24,56	102	121	338	81	358	2,7	10,4

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CŒUPAINES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DE L'ANNEE SUR LES VALEURS NUTRITIVES ET QUALITATIVES

Tableau 9

Année	% stade de séchage	n	% Matière Sèche	U.F.	M.A.D.	PE	Ac.Lact.	Ac.Acet.	Ac.Butyr.	Note Lepper
1975	63,0	54	23,73	0,616	62	4,05	2,60	0,75	0,20	75,0
1976	62,0	130	23,69	0,618	72	4,02	2,94	0,87	0,28	72,5
1977	57,6	165	28,96	0,595	57	4,27	2,92	0,75	0,30	73,0
ENSEMBLE	60,4	349	26,23	0,607	63	4,14	2,91	0,80	0,27	73,1

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DE L'ESPECE SUR LES VALEURS NUTRITIVE ET QUALITATIVE

Tableau 10

Espèce	% stade épiaison	n	% Matière Sèche	U.F.	M.A.D.	PH	Ac.Lact.	Ac.Acet.	Ac.Butyr.	Note Lepper
Avoine	30,0	10	29,32	0,565	37	3,94	3,31	0,59	0,05	93,1
Avoine-Vesce	60,7	140	26,68	0,591	59	4,20	2,83	0,77	0,32	72,8
Orge	72,2	36	28,34	0,632	43	4,08	3,01	0,78	0,27	67,8
Orge-Vesce	66,7	99	25,54	0,603	71	4,12	2,84	0,87	0,24	72,9
Orge-Fois	45,0	60	24,56	0,642	76	4,10	3,06	0,77	0,25	73,9
Ensemble	60,0	345	26,23	0,607	63	4,14	2,91	0,80	0,27	73,1

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES VALEURS NUTRITIVES ET QUALITATIVES

Tableau 11

(toutes espèces)

Stade	n	% matière sèche	U.F.	M.A.D.	PH	Ac. Lact.	Ac. Acet.	Ac. Butyr.	Note Lepper
Début épiaison	88	23,14	0,644	75	4,18	2,88	0,79	0,38	68,3
Epiaison	119	26,14	0,623	62	4,09	2,90	0,85	0,25	73,9
Floraison	63	25,81	0,608	63	4,10	2,76	0,82	0,20	76,6
Laiteux	58	29,82	0,540	52	4,23	3,13	0,70	0,20	75,0
Pâteux	17	31,90	0,527	50	4,13	3,32	0,72	0,34	73,9
Ensemble	345	26,23	0,607	63	4,14	2,91	0,80	0,27	73,1

Office de l'Élevage et des Pâturages

Projet FAO-CEP/TUN/010/SWE

I.N.R.A.C.

Laboratoire de Nutrition

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CANNAGES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES VALEURS NUTRITIVES ET QUALITATIVES DES ENSILAGES D'AVOINE

Tableau 12

Stade	n	% matière sèche	V.F.	M.A.D.	PH	Ac. Lact.	Ac. Acet.	Ac. Butyr.	Note Lepper
Début épisaison	1	24,33	0,668	49	3,75	2,01	0,25	0,00	100
Episaison	2	25,71	0,645	28	3,77	2,63	0,81	0,12	82
Florisaison	3	30,29	0,620	35	3,92	3,49	0,69	0,03	99
Laiteux	3	28,88	0,451	44	4,08	3,25	0,38	0,06	90
Pâteux	1	40,99	0,451	28	4,05	5,60	0,81	0,00	100
Ensemble	10	29,32	0,565	37	3,94	3,31	0,59	0,05	93



SUITE EN

F

2



MICROFICHE N°

02377

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 2

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES VALEURS NUTRITIVES ET QUALITATIVES DES ENSILAGES D' AVOINE-VESCE

Tableau 13

Stade	n	Matière sèche	U.F.	M.A.D.	PH	Ac.Lact.	Ac.Acet.	Ac.Butyr.	Note Lepper
Début épisaison	36	23,33	0,630	68	4,17	2,86	0,78	0,36	69
Episaison	49	25,90	0,615	61	4,12	2,75	0,78	0,33	74
Floraison	23	28,09	0,595	58	4,36	2,61	0,90	0,26	75
Laiteux	26	30,26	0,517	49	4,25	3,09	0,74	0,20	79
Pâteux	6	32,26	0,463	41	4,29	2,89	0,68	0,50	64
Ensemble	140	26,68	0,591	59	4,20	2,83	0,77	0,32	72,8

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES VALEURS NUTRITIVE ET QUALITATIVE DES ENSILAGES D' ORGE

Tableau 14

Stade	n	% matière sèche	U.F.	M.A.D.	PH	Ac. Lact.	Ac. Acet.	Ac. Butyr.	Note Lepper
Début épisaison	9	24,68	0,675	49	4,14	2,85	0,72	0,27	75
Episaison	17	27,16	0,647	44	3,99	2,86	0,97	0,37	66
Floraison	4	26,71	0,602	45	4,01	2,73	0,62	0,12	62
Laiteux	4	36,33	0,552	30	4,29	3,84	0,50	0,13	66
Pâteux	2	42,36	0,534	27	-	-	-	-	-
Ensemble	36	28,34	0,632	43	4,08	3,01	0,78	0,27	68

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CÉRÉALES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES VALEURS NUTRITIVES ET QUALITATIVES DES ENSILAGES D'ORGE-VESCE

Tableau 15

Stade	n	% matière sèche	U.F.	M.A.D.	PH	Ac. Lact.	Ac. Acet.	Ac. Butyr.	Note Lepper
Début épisaison	26	23,77	0,630	85	4,22	2,66	0,90	0,35	67
Episaison	40	25,75	0,615	70	4,06	3,05	0,88	0,12	78
Floraison	13	25,30	0,580	66	4,08	2,68	0,81	0,37	71
Laiteux	18	27,38	0,562	59	4,15	2,73	0,85	0,27	70
Pâteux	2	28,40	0,536	70	4,20	3,24	0,60	0,06	89
Ensemble	99	25,54	0,603	71	4,12	2,84	0,87	0,24	73

Office de l'Élevage et des Pâturages

I.N.R.A.T.

Projet FAO-CCP/TUI/010/SWE

Laboratoire de Nutrition

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU STADE DE RECOLTE SUR LES VALEURS NUTRITIVE ET QUALITATIVE DES ENSILAGES D'ORGE-POIS

Tableau 16

Stade	n	% matière sèche	U.F.	M.A.D.	FH	Ac.Lact.	Ac.Acet.	Ac.Butyr.	Note Lepper
Début épisaison	16	20,78	0,677	89	4,18	2,78	0,71	0,55	61
Episaison	11	27,20	0,648	74	4,27	3,12	0,87	0,21	72
Floraison	20	23,38	0,639	76	3,95	2,83	0,82	0,09	82
Laiteux	7	31,16	0,600	60	4,38	3,65	0,57	0,18	74
Pâteux	6	27,69	0,599	63	3,80	3,82	0,82	0,16	84
Ensemble	60	24,56	0,642	76	4,10	3,06	0,77	0,25	74

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE
DES CAMPAGNES 1975-1976-1977

- Valeur Nutritive -

Tableau 17

Espèces	Stade	Début épiaison	Epiaison	Floraison	Laiteux	Pâteux	Ensemble
AVOINE	n	1	2	3	3	1	10
	MS	24,33	25,71	30,29	28,88	40,99	29,32
	UF	0,668	0,645	0,620	0,461	0,451	0,565
	MAD	49	28	35	44	28	37
AVOINE-VESCE	n	36	49	23	26	6	140
	MS	23,33	25,90	28,09	30,26	32,26	26,68
	UF	0,630	0,615	0,595	0,517	0,463	0,591
	MAD	68	61	58	49	41	59
ORGE	n	9	17	4	4	2	36
	MS	24,68	27,16	26,71	36,33	42,36	28,34
	UF	0,675	0,647	0,602	0,552	0,534	0,632
	MAD	43	44	45	30	27	43
ORGE-VESCE	n	26	40	13	18	2	99
	MS	23,77	25,75	25,30	27,38	28,40	25,54
	UF	0,630	0,615	0,580	0,562	0,536	0,603
	MAD	85	70	66	59	70	71
ORGE-POIS	n	16	11	20	7	6	60
	MS	20,78	27,20	22,89	31,16	27,69	24,56
	UF	0,677	0,648	0,639	0,600	0,599	0,642
	MAD	89	74	76	60	63	76
ENSEMBLE	n	88	119	63	58	17	345
	MS	23,14	26,14	25,81	29,82	31,90	26,23
	UF	0,644	0,623	0,608	0,540	0,527	0,607
	MAD	75	62	63	52	50	63

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU TYPE D'ENSILEUSE SUR LA NOTE DE CONSERVATION

Tableau 18

Type d'ensileuse	Fléaux	Double coupe	Coupe fine	Sans ensileuse	Ensemble
Nombre de silos	205	123	11	2	341
Note moyenne	73,8	70,9	90,7	51,5	73,2
Ecart-type	27,5	26,2	15,3	3,5	26,6
Coefficient de variation	37,2	36,9	16,9	6,9	36,3

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DU TYPE DE SILO SUR LA NOTE DE CONSERVATION

Tableau 19

Type de silo	Taupinière	Tranchée bâtie	Tranchée non bâtie	Fosse bâtie	Fosse non bâtie	Couloir	Ensemble
Nombre de silos	209	64	32	10	13	14	342
Note moyenne	74,8	71,2	70,7	64,3	74,5	77,5	73,5
Ecart-type	24,1	31,0	30,4	35,7	22,9	30,4	26,5
Coefficient de variation	32,3	43,6	43,0	55,6	30,7	39,2	36,1

RESULTATS DES ANALYSES D'ENSILAGE DES CAMPAGNES
1975 - 1976 - 1977

INFLUENCE DE LA DUREE DE CONFECTION DU SILO SUR LA NOTE DE CONSERVATION

Tableau 20

Durée, jours	< 2	3	4	5	6	7	8-9	≥ 10	Ensemble
Nombre de silos	49	83	60	40	38	25	22	25	342
Note moyenne	73,7	70,4	73,6	75,0	73,5	76,7	67,7	73,9	72,9
Ecart-type	26,2	23,9	26,4	29,9	30,2	27,1	33,4	25,1	26,8
Coefficient de variation	35,5	34,0	35,8	39,9	41,1	35,3	49,3	34,0	36,8

FICHE D'ANALYSE D'ENSILAGE

N° d'ordre :

N° d'analyse :

Eleveur : _____ Silo n° : _____ Date de prélèvement : _____
 Adresse : _____ Nom de l'Agent : _____
 _____ Organisme : _____

I. - RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉCHANTILLON

- Composition de l'ensilage :

Graminées (1) :	_____ %
Légumineuses (1) :	_____ %
Mauvaises herbes (1) :	_____ %

- Récolte : . Date : _____ Conditions climatiques (2) : Beau temps - Pluie

. Stade : Graminées (2) : Montaison, début épiaison, épiaison, floraison, laiteux, pâteux, vitreux

Légumineuses (2) : végétation, début bourgeons, bourgeons, début floraison, floraison, gousses vertes, gousses sèches, gousses vides

. Type d'ensileuse (2) : A fléaux, double coupe, coupe fine

. Durée de la confection du silo : _____ jours

- Conservation :

. Type de silo (2) : Taupinière, cuve, tranchée bâtie, tranchée non bâtie, fosse bâtie, fosse non bâtie, couloir

. Conservateur (1) : _____ Quantité : _____ Kg/T

Mode d'utilisation : _____

. Condition de conservation : _____

- Observations : _____

II. - RESULTATS D'ANALYSE DE L'ÉCHANTILLON

- Composition chimique :

	M.S.	M. min.	M. org.	M.A.T.	M. cell.	M. Gr.	E.N.A.	P	Cp
Par Kg M.S.	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Par Kg brut	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.U.D.	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Valeur alimentaire :

U.F./Kg M.S. : _____ M.A.D./Kg M.S. : _____ €
 U.F./Kg brut : _____ M.A.D./Kg brut : _____ €

Quantités consommées/Kg de poids vif : M.S. : _____ €
 M. brute : _____ €

- Analyse qualitative :

PH	NH ₃ /N.Total	Ac.lact.	Ac.Acet.	Ac.prop.	Ac.Buty.	NOTE/100

- Observations : _____

(1) Préciser lesquels.

(2) Rayer les mentions inutiles.

SYSTEME DE NOTATION DE LA QUALITE DES ENSILAGES (Note sur 100)

Le nombre de points total est attribué en fonction du pourcentage de chaque acide par rapport au total des trois acides dosés (exprimés en %).

% Acide Lactique par rapport au total des acides	Points	% Acide Acétique par rapport au total des acides	Points	% Acide Butyrique par rapport au total des acides	Points
0	-	0	-	0	50
20.1	20.0	15.1	15.0	1.6	30
25.1	25.0	20.1	20.0	3.1	20
30.1	30.0	24.1	24.0	4.1	15
34.1	34.0	28.1	28.0	6.1	10
38.1	38.0	32.1	32.0	8.1	9
42.1	42.0	36.1	36.0	10.1	8
46.1	46.0	40.1	40.0	12.1	7
50.1	50.0	45.1	45.0	14.1	6
54.1	54.0	50.1	50.0	16.1	4
58.1	58.0	55.1	55.0	18.1	2
62.1	62.0	60.1	60.0	20.1	0
66.1	66.0			25.1	0
70.1	70.0			30.1	0
	75			> 40	-5
					-10

Barème

0 - 20 points	=	Très mauvais
21 - 40	=	Mauvais
41 - 60	=	Moyen
61 - 80	=	Bon
81 - 100	=	Très bon

FIN

48

VUES