

RECHERCHES SUR L'EFFICACITÉ ALIMENTAIRE DES MARCS DE POMME FERMIS (1)

III. — EFFET DE LA CONSOMMATION D'UN MARC DE POMME ENSILÉ SUR LA CROISSANCE DU PORC. INCIDENCES SUR L'UTILISATION NUTRITIVE DE LA RATION

PAR

A.-M. LEROY et S.-Z. ZELTER (2)

Laboratoire de Recherches de Zootechnie
l'Institut National Agronomique, Paris

PLAN DU MÉMOIRE

- I. — Introduction.
 - II. — Méthodes expérimentales.
 - III. — Résultats.
 - IV. — Interprétation et discussion.
 - V. — Résumé et conclusions.
-

I. — INTRODUCTION

L'étude de la composition chimique de marcs de pomme fermiers, qui a fait l'objet d'un premier mémoire (1) a montré que ce résidu de cidrerie possède une concentration élevée en ballast cellulosique. Ceci pose un problème tant théorique que pratique, concernant plus spécialement l'élevage de porc fermier dans les régions cidricoles, où l'emploi de cet aliment comme nourriture animale serait économiquement souhaitable.

On sait que, contrairement à ce qui se passe chez le ruminant, les processus digestifs sont, chez le porc, de nature essentiellement enzymatique. C'est de cette particularité physiologique fondamentale que procède la conception admise généralement et selon laquelle le régime alimentaire de cet animal devrait comporter uniquement des aliments facilement assimilables (céréales, tourteaux, déchets d'origine animale,

(1) Recherches poursuivies à la demande du groupement national interprofessionnel des fruits à cidre et avec son concours financier (crédits du Fonds national du Progrès agricole).

(2) Avec l'assistance technique de C. DUMAY et de J. MARTIN.

tubercules et racines) et qu'il importe d'en exclure ceux particulièrement riches en éléments fibreux, dont la dégradation digestive est surtout dépendante des phénomènes microbiens.

Les observations faites à l'Université du Wisconsin et récemment rapportées par BOHSTEDT (2) indiqueraient, en effet, que l'accroissement progressif du taux cellulosique dans la ration du porc en croissance provoque une baisse proportionnelle de l'efficacité nutritive de celle-ci. Dans une première série d'expériences, la diminution enregistrée par 1 % supplémentaire de cellulose était de 1,5 et 2,5 % et dans un autre, elle atteignait 2,7 et 2,9 %. Les taux variés de cellulose des régimes d'expérience qui s'échelonnaient entre 3,3 et 11,5 % ont été obtenus au moyen d'une incorporation de déchets de fabrication de farine d'avoine. GOLDSTEIN (3) cependant, qui s'est servi de sciure de bois comme substance de lest, affirme que le gain de poids corporel et la dépense alimentaire du porc en croissance dépendent au premier chef de la quantité de principes nutritifs absorbés, alors que la teneur de la matière sèche en éléments indigestibles, provenant essentiellement de la cellulose, peut varier dans les limites d'une zone assez étendue (15 à 30 %) et ne constitue qu'un facteur secondaire. Pour cet auteur, la variabilité de la concentration optimum en ballast dépendrait plutôt dans le cas du porc, de la structure spécifique des aliments consommés.

La matière sèche de marcs de pomme peuvent contenir jusqu'à 27 % de cellulose et de nombreux auteurs admettent que la digestibilité de ce produit est médiocre, même chez le ruminant. On devrait donc s'interroger sur les incidences que pourrait avoir, chez le porc, l'ingestion d'un semblable aliment conservé par ensilage, sur la croissance et la dépense alimentaire. Cette question présentait d'autant plus d'intérêt que l'opinion de CORNEVIN (4), de HOUZEAU (5), puis de WARCOLLIER (6) qui ont depuis longtemps conseillé l'emploi de marc de pomme pour l'alimentation des animaux domestiques, y compris le porc, ne reposait sur aucune observation expérimentale. De son côté, POTT a signalé la difficulté de faire accepter par les porcs du marc de pomme ensilé (7).

Pour trouver une solution à ce problème, nous avons entrepris entre le 3 mars et le 26 mai 1953 une étude expérimentale avec 80 jeunes porcelets. Le choix de cette espèce animale nous était dicté par la facilité avec laquelle il est possible d'apprécier, sur des sujets en croissance, le degré d'efficacité d'une ration.

Au cours de nos recherches, la consommation journalière de marcs de pomme ensilés a été limitée à 2 kg pour certains sujets d'expérience, afin d'éviter une exagération de la charge en lest. A un deuxième groupe d'animaux, cette même dose de produit a été distribuée avec une quantité équivalente d'ensilage de pommes de terre étuvées, aliment dont nous avons récemment conseillé l'emploi pour l'engraissement du porc (8).

En l'occurrence, notre dessein a été la recherche d'une possibilité de restreindre la consommation de mélanges concentrés de coût élevé, en favorisant celle de matières végétales produites localement. Un dernier groupe d'animaux a été nourri *ad libitum* avec de l'ensilage de marcs de pomme. L'ingestion plus ou moins importante de l'aliment devait ainsi permettre d'estimer l'appétence du marc ensilé ainsi que ses effets sur le niveau nutritionnel des individus.

II. — MÉTHODES EXPÉRIMENTALES

A. — Formation de groupes d'expériences.

80 porcelets, dont 40 originaires d'un même élevage de race Large White Yorkshire pure, et 40 autres issus d'un croisement d'un verrat de cette même race avec des truies Normandes, ont été groupés en lots de cinq sujets. Ces lots de 5 porcs constituaient des unités qui, après une période d'observation de 14 jours (3/3-17/3) ont permis la constitution de 4 groupes de 20 sujets, comparables par leur origine, leur comportement alimentaire, leur rythme de croissance et dont la répartition dans le plan expérimental a été décidée par voie de tirage au sort.

Les résultats enregistrés pour chacun de ces groupes, à l'issue d'une période d'observation au cours de laquelle ils ont été soumis au même régime alimentaire sont rapportés ci-après :

TABLEAU I

Groupe	Poids vif au début (3/3/53) kg	Poids vif à la fin (17/3/53) kg	Croissance journalière gr	Consommation journalière kg	Indice de consommation U. F.
Témoin.....	34,5	44,3	699 ± 47	2,10	2,99 ± 0,09
A.....	33,8	43,7	711 ± 53	2,13	3,00 ± 0,25
B.....	32,8	42,6	702 ± 54	1,99	2,83 ± 0,13
C.....	32,9	42,9	712 ± 44	2,14	2,99 ± 0,19

D'après les écarts types des moyennes de la croissance et de l'indice de consommation, l'homogénéité des 4 lots d'animaux formés est statistiquement très satisfaisante.

B. — Régimes alimentaires :

a) Régime de référence

Durant la période d'observation, tous les animaux consommaient un aliment de référence dont la mise au point et l'efficacité ont été lon-

guement étudiées à la Porcherie Expérimentale de Bois-Corbon (9). Cet aliment a continué à être distribué pendant la période expérimentale (du 24/3 au 26/5) aux sujets du groupe témoin (T). Il comportait deux mélanges alimentaires, dont l'un, dit de croissance (C) riche en protides, était servi aux animaux pesant moins de 60 kg, et l'autre d'engraissement (G) moins chargé en ces éléments, remplaçait le précédent, une fois ce poids atteint. Rappelons la composition alimentaire centésimale des mélanges en question :

TABLEAU II

	Mélange C	Mélange G
Orge	73	77
Manioc	—	12
Farine de viande	6	2
Farine de poisson	5	—
Levures de distillerie	5	3
Tourteau d'arachide	8	4
Mélange salin	3	2
.....
Matières sèches	88,9	87,1
Matières azotées totales digestibles	15,05	8,64
Matières cellulosiques	5,42	5,32
Ca	1,758	0,805
P	1,086	0,621
Valeur nutritive (U. F. kg)	0,96	0,96

b) Régimes d'expérience

Ils contenaient tous des marcs de pomme ensilés ⁽¹⁾ en quantité variable et de la farine d'orge, que supplémentait une dose invariable d'aliment azoté complémentaire, ajouté soit seul, soit en association avec une quantité fixe d'ensilage de pommes de terre étuvées ⁽²⁾.

La formule de l'aliment complémentaire a été conçue de manière à obtenir le maintien des mêmes équilibres alimentaires que ceux de la ration de référence, sauf, toutefois, en ce qui concernait le taux de la cellulose brute. Celui-ci était sensiblement plus élevé dans les rations comportant du marc de pomme, en raison de la composition propre à cet aliment.

Les composants de l'aliment complémentaire étaient les mêmes que ceux de l'aliment de référence, mais associés dans les proportions différentes ci-après : Orge : 25, farine de viande : 10, farine de poisson : 7, levure de distillerie : 5, tourteau d'arachide : 45, mélange salin : 8.

Les résultats d'analyse des aliments consommés au cours des essais par les groupes expérimentaux figurent dans le tableau suivant :

⁽¹⁾ Les ensilages ont été préparés environ deux mois avant le début des expériences et conservés sans aucun traitement spécial, par simple compression énergétique de la masse dans le silo.

⁽²⁾ Voir référence bibliographique, n° 8, p. 101.

TABLEAU III

	Aliment azoté complémentaire (p. 100)	Orge (p. 100)	Ensilage de pommes de terre cuites (p. 100)	Ensilage de marcs de pommes fermiers (p. 100)
Matières sèches.....	87,4	87,22	23,85	19,05
Matières azotées totales digestibles	27,62	6,77	16,30	? (2)
Matières cellulosiques.....	6,18	6,58	1,12	3,74
Ca.....	3,430	0,291	0,109	0,080
P.....	1,687	0,320	0,084	0,044
Acide acétique.....	—	—	0,226	0,501
Acide butyrique.....	—	—	0,005	0,059
Acide lactique.....	—	—	1,534	0,669
Alcool.....	—	—	—	1,523
pH.....	—	—	4,0	4,1
Valeur nutritive (u.f.).....	0,86	0,99	0,283 (1)	? (2)

(1) Le calcul de la valeur fourragère de l'ensilage de pommes de terre étuvées a été effectué à l'aide des coefficients de digestibilité de Bollman (consulter bibliographie, n° 8 et 10).

(2) La valeur nutritive de marcs de pomme ensilés n'a pas pu être déterminée à partir de l'analyse chimique, la littérature ne fournissant aucun renseignement concernant la digestibilité des principes nutritifs de cet aliment chez le porc.

c) Mode de rationnement

En cours d'expérience, les types de rations réparties au hasard et se rapportant à chacun des groupes renfermaient :

Pour le groupe T (témoin) : aliment de référence (rationné selon l'appétit).

Pour le groupe A (expérimental) : ensilage de marcs de pomme (2 kg) + orge (rationné selon l'appétit) + aliment azoté complémentaire (0,600 kg).

Pour le groupe B (expérimental) : ensilage de marcs de pomme (2 kg) + ensilage de pommes de terre cuites (2 kg) + orge (rationnée selon l'appétit) + aliment azoté complémentaire (0,600 kg).

Pour le groupe C (expérimental) : ensilage de marcs de pomme (*ad libitum*) + orge (rationnée selon l'appétit) + aliment azoté complémentaire (0,600 kg).

Les animaux recevaient trois repas quotidiens en quantités limitées de telle sorte que la durée de leur ingestion était d'une vingtaine de minutes pour le régime de référence, et de 45 minutes pour les régimes d'expérience à base de marcs de pommes, ceci en raison de la structure physique particulière de ce dernier.

Une absorption régulière d'huile vitaminée assurait à chaque sujet un apport quotidien de 2 500 U.I. de vitamine A et de 250 U.I. de vitamine D₃, ceci afin de le prémunir contre d'éventuelles carences [Cf. CLAUSEN (II)].

Une période d'adaptation progressive d'une semaine a séparé la période d'observation de la période d'expérience proprement dite.

Ce plan de rationnement a été appliqué jusqu'au 26 mai, date à laquelle les porcs d'une même loge ont atteint pour la première fois le poids moyen de 100 kg. La durée totale des essais interrompus à ce moment a été de 63 jours.

III. — RÉSULTATS

A. — Consommation de nourriture

Les consommations d'éléments nutritifs observées au cours des expériences et calculées à partir de la mesure quotidienne des ingesta et de leur analyse chimique sont rapportées ci-dessous (tableau IV).

TABLEAU IV
Consommation quotidienne moyenne par porc

Groupes	T	A	B	C
Matières sèches de marcs % de matière sèche totale ingérée.....	0	13,5	15,8	21,1
Aliment de référence (kg).....	2,89	0	0	0
Aliment azoté complémentaire (kg).....	0	0,59	0,62	0,59
Orge (kg).....	0	2,06	1,29	1,01
Ensilage de pommes de terre (kg).....	0	0	2,15	0
Ensilage de marcs de pommes (kg).....	0	1,90	2,15	2,68
Matière sèche ingérée (g).....	2 534	2 667	2 589	2 427
Cellulose dans m.s. (%).....	6,08	9,10	8,90	10,00
Protides totaux digestibles dans m.s. (%).....	11,97	11,35 ⁽¹⁾	11,30 ⁽¹⁾	11,35 ⁽¹⁾
Ca dans m.s. (%).....	1,16	1,00	1,12	1,10
P dans m.s. (%).....	0,83	0,65	0,67	0,66

Les données de ce tableau appellent quelques commentaires.

Bien que les animaux aient accepté sans difficulté les marcs de pomme ensilés, ils s'employaient à trier d'une façon systématique les divers constituants du repas, distribués en mélange, en consommant d'abord les aliments concentrés, ensuite l'ensilage de pommes de terre, et, en dernier lieu, celui de marcs de pomme. Dans la hiérarchie de « l'appétence » des aliments, les marcs de pomme ensilés se placeraient donc, pour le porc, après les pommes de terre.

Au cours de l'expérience, la consommation journalière d'ensilage de marcs s'est maintenue : dans le groupe A, entre 1,88 et 1,91 kg, ce qui correspond à une absorption moyenne de 277 g par 10 kg de poids vif ; elle est passée, dans le groupe B, en quelques jours, de 1,96 kg

⁽¹⁾ Ces taux ne comprennent pas les protides digestibles que pourraient renfermer éventuellement les marcs utilisés qui contenaient à l'état brut 1,17 % de matières azotées, dont la digestibilité, inconnue chez le porc, semble être nulle chez le ruminant (travaux à paraître).

qu'elle était au début, à 2,40 kg, tandis que sa progression dans le groupe C, nourri *ad libitum* avec cet aliment, a permis d'atteindre un palier limite de 3,28 kg, soit 376 g par 10 kg de poids vif. A cette dose, les animaux manifestaient une nette diminution de l'appétit et délaissaient le marc au profit de l'orge, que nous étions obligé de rationner afin de maintenir l'ingestion du premier de ces aliments à son niveau maximum. Ceci explique la plus faible consommation de matière sèche constatée pour le groupe C. Apparemment, aucune intolérance physiologique autre que ces troubles de l'appétit chez les sujets nourris *ad libitum* avec des marcs n'a été remarquée par ailleurs.

Ainsi que le montrent les données du tableau IV, les quantités d'éléments nutritifs apportées par les rations quotidiennes individuelles pour chaque lot étaient sensiblement identiques pour tous les groupes sauf en ce qui concerne le taux de cellulose brute. Nous étions donc conduits à penser que la variabilité de ce facteur devait être la principale cause des écarts entre les vitesses de croissance et les indices de consommation observés pour les 4 lots.

B. — Croissance et dépense alimentaire

Dans le tableau V, nous avons mis en évidence ces écarts que permettent de calculer l'évolution du poids vif individuel des sujets pesés régulièrement (fig. 1 et 2) et les mesures quotidiennes des quantités d'aliments consommés (tableau IV).

TABLEAU V

Groupes	T	A	B	C
M.S. marcs en % de m.s. totales ingerée	0	13,5	15,8	21,8
Cellulose % de m.s.	6,1	9,1	8,9	10,0
Poids initial des sujets (kg)	50,5	45,4	46,8	46,5
Poids final des sujets (kg)	93,3	90,5	89,6	84,6
Gain quotidien (gr)	680 ± 27	716 ± 29	679 ± 27	607 ± 29
Indices de consommation exprimés en kg de matière sèche	3,72	3,73	3,81	4,00
Quotient de l'efficacité nutritive de la matière sèche des régimes d'expérience, par rapport à celle de l'aliment de référence	1,00	1,00	0,98	0,93
Indices de consommation exprimés en u.f. (dépense d'ensilage de marcs exclue)	4,07	3,65	3,56	3,45
	—	+ 2,65 kg d'ensilage de marcs	+ 3,16 kg d'ensilage de marcs	+ 4,41 kg d'ensilage de marcs

C. — Appréciation de la qualité des carcasses

La moitié de l'effectif de chaque groupe a été abattue simultanément en fin d'expérience. Quelques mesures caractéristiques effectuées après

l'abatage, selon la technique décrite par LEROY et FÉVRIER (9), ont permis d'apprécier l'état d'engraissement des porcs nourris différemment. Les mesures ainsi effectuées sont indiquées dans le tableau ci-après :

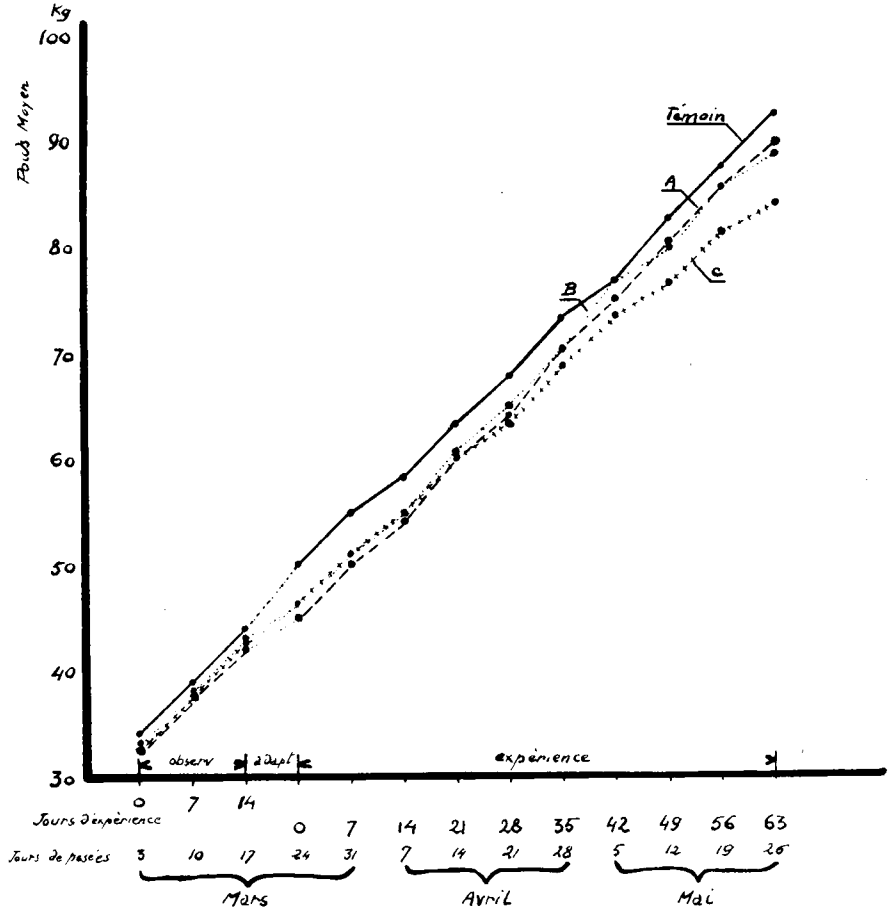


FIG. 1.

TABLEAU VI

Résultats moyens de l'épreuve d'abatage

Groupes	T	A	B	C
Rendement viande (%)	77,0 ± 0,9	75,4 ± 1,5	74,6 ± 0,7	76,5 ± 1,7
Longueur (cm)	100,0 ± 1,0	100,8 ± 0,9	100,0 ± 0,9	99,6 ± 0,3
Répartition de la graisse périphérique en mm :				
Épaisseur dos	31,0 ± 0,5	26,9 ± 2,3	23,3 ± 1,0	22,5 ± 0,9
Épaisseur rein	34,0 ± 0,5	28,8 ± 2,5	27,1 ± 1,0	24,9 ± 0,9

Nous tenons à faire observer que le poids vif moyen des sujets abattus dans les groupes T, A et B était sensiblement identique (96,1,

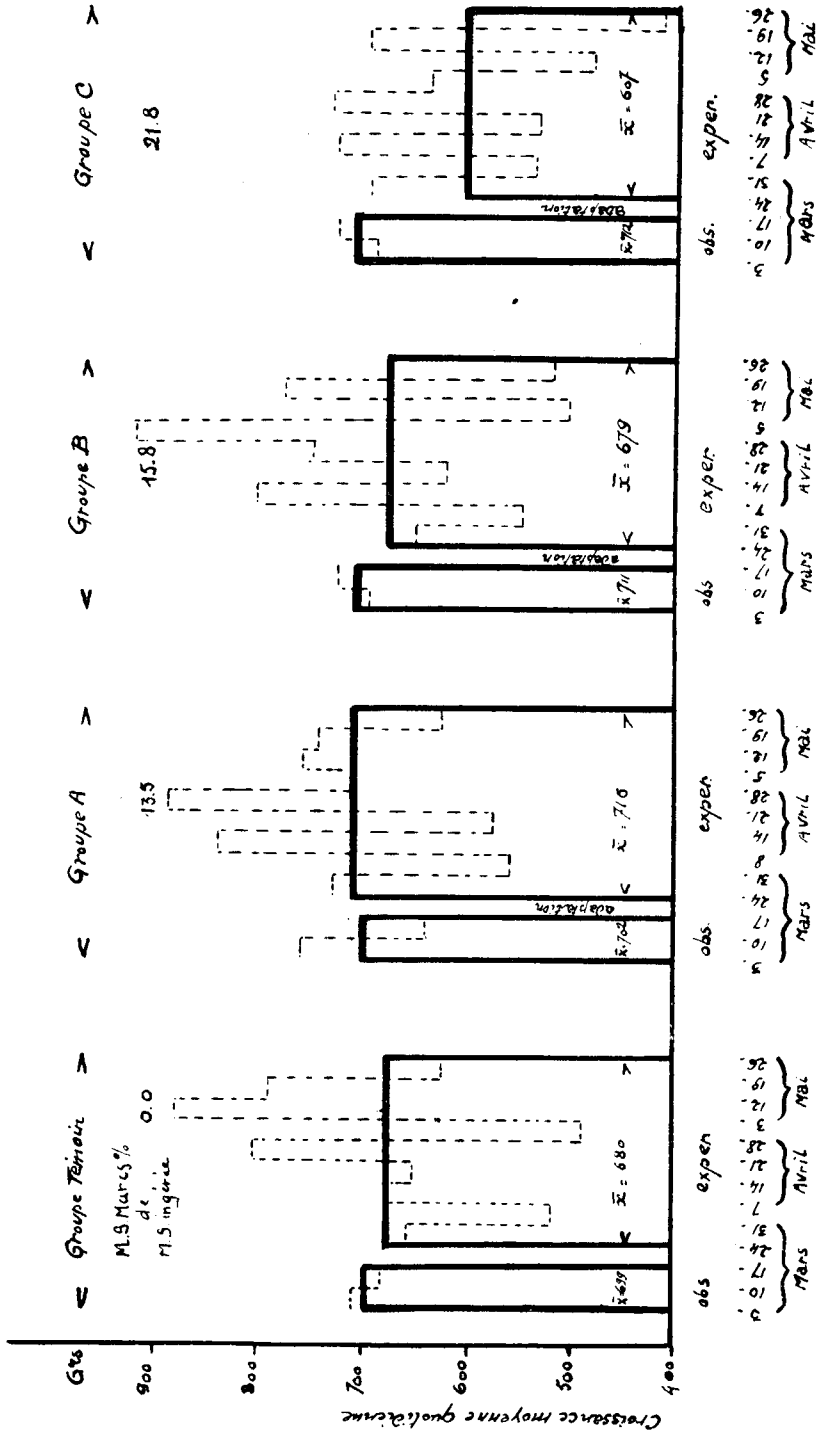


FIG. 2.

95,3 et 94,1 kg). Celui des animaux provenant du groupe C était nettement plus faible (85,6 kg), par suite de leur croissance plus lente. De sorte que seuls peuvent être comparés les résultats fournis par les trois premiers lots, au cours de cette épreuve.

IV. — INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

Rappelons que l'efficacité d'un régime alimentaire, c'est-à-dire son aptitude à couvrir les besoins du porc, peut se mesurer à l'aide de deux « tests » : croissance et dépense alimentaire, que traduit l'indice de consommation.

A. — Influence de doses croissantes de marcs sur la croissance

En consultant le tableau V et la figure 3, on remarque que le rythme de croissance du groupe B (679 g) dont la ration renfermait 15,8 % de matière sèche, sous forme d'ensilage de marcs de pomme, est identique à celui du groupe témoin T (680 g), bien que le régime de B ait renfermé un taux de cellulose beaucoup plus élevé (8,9 % contre 6,1 % au témoin).

Le gain quotidien de poids vif des sujets du groupe A (716 g) dont le régime comportait 13,8 % de matière sèche en provenance des marcs et une teneur en cellulose également plus forte, 9,1 %, dépasse de + 5,2 % celui des animaux témoins. Mais la comparaison statistique des résultats montre, toutefois, que cette différence qui est en faveur du premier de ces lots n'est pas significative, et ne mérite pas d'être prise en considération.

En ce qui concerne le lot C, qui a reçu la plus forte proportion de marc dans la matière sèche consommée (21,8 %), ce qui a porté le taux de cellulose brute de la ration totale à 10 %, nous remarquons que sa croissance (607 g) n'a été que de 89,3 % de celle du témoin. La différence est, ici, fortement significative.

Il nous semble donc, d'après ces constatations, que l'influence défavorable d'un excès de marc s'expliquerait mieux par la nature physique de cet aliment que par la simple augmentation du taux de cellulose brute entraînée par sa présence.

B. — Incidences du taux d'incorporation de marcs sur la dépense alimentaire

Il existe un parallélisme frappant entre la consommation de matière sèche et la valeur de l'indice, puisque la réduction des ingesta des porcs du lot C, due sans doute à une diminution de l'appétit, correspond à la plus faible croissance journalière et à l'indice le plus élevé (voir fig. 3).

Concentré  Mares de pommes  Pommes de terre 

Légende :

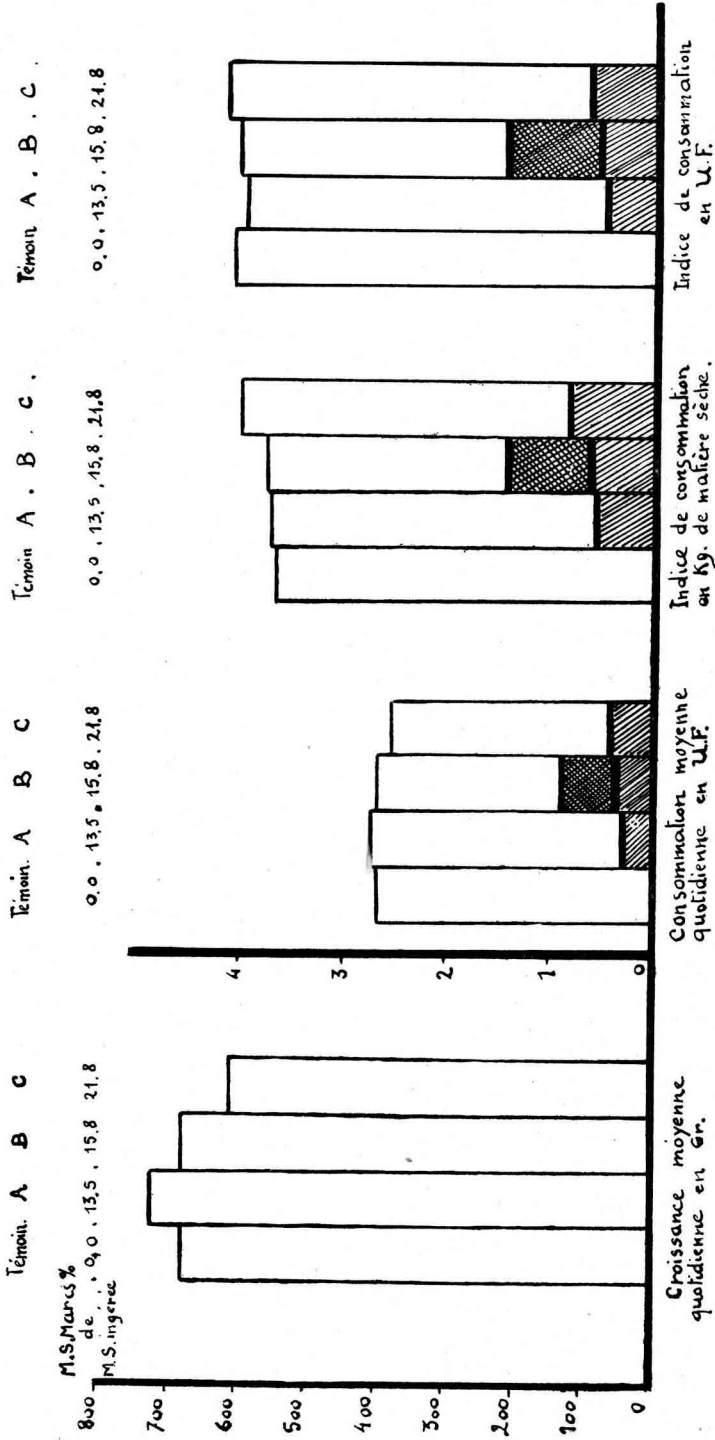


FIG. 3.

Tandis que les indices de consommation exprimés en matière sèche par unité de gain, sont remarquablement identiques (voir tableau V et fig. 3), pour les groupes expérimental A et témoin (T) (3,73 kg et 3,72 kg de matière sèche), la dépense de nourriture des lots d'expérience B et C est plus élevée. Par rapport au témoin, la diminution de l'efficacité nutritive de la matière sèche du régime du type B (15,8 % de marcs), qui n'est que de — 2,3 %, atteint pour la ration du type C (21,8 % de marcs — 7,3 %). Il semblerait donc que l'efficacité nutritive des régimes alimentaires renfermant de l'ensilage de marcs, se trouve dans un rapport inverse avec le taux d'incorporation de cet aliment dans la ration. Ce fait serait-il imputable à une faible valeur alimentaire des marcs ou à une action dépressive qu'exercerait le produit sur l'utilisation digestive globale des éléments nutritifs de la ration ?

C. — Effet sur l'utilisation des principes nutritifs de la ration

L'examen comparé de l'utilisation par les divers groupes d'animaux de l'énergie disponible apportée par les éléments de leur ration moyenne permettrait évidemment de répondre à la question précédemment posée. Mais la détermination précisée de la dépense énergétique des porcs ayant reçu du marc ensilé exige la connaissance de la quantité d'énergie métabolisable contenue dans un kg de ce produit. Or ceci n'est possible qu'avec l'aide du coefficient de digestibilité de la matière organique. Ce coefficient n'ayant pas été déterminé chez le porc, nous sommes obligés de recourir à un artifice de calcul pour évaluer la valeur nutritive du marc, exprimée en unités fourragères.

On sait que deux rations consommées par des animaux comparables peuvent être considérées comme isodynamos lorsqu'elles se révèlent aptes à satisfaire des besoins identiques. La parfaite analogie de croissance réalisée par les sujets des lots témoin (T) et expérimental (B) nous autorise, par conséquent, à déduire de l'indice de consommation du premier de ces groupes ($I = 4,07$ u.f.) la valeur fourragère (X) des marcs ensilés ingérés par le second, puisque nous connaissons par leur analyse chimique la valeur énergétique des aliments de complément (orge + aliment azoté + ensilage de pommes de terre = 3,56 u.f.).

Les valeurs portées dans le tableau V et concernant les deux groupes en question permettent de procéder comme suit au calcul de la valeur cherchée X à partir de l'égalité :

$$3,56 + 3,16 X = 4,07$$

d'où
$$X = \frac{4,07 - 3,56}{3,16} = 0,16 \text{ u. f.}$$

Les vitesses de croissance des groupes expérimentaux A et C étant

sensiblement différentes de celle du lot témoin (T), nous sommes amenés à employer la méthode indirecte d'estimation de la valeur alimentaire du marc de pomme, déjà utilisée par nous dans des circonstances expérimentales analogues (8) et suggérée par FÉVRIER (12).

En appliquant cette méthode à nos données expérimentales, on trouve ainsi que l'indice de consommation hypothétique (I_i) est égal à 3,97 u.f. pour le lot A, et à 4,12 u.f. pour le lot C, et que la valeur fourragère respective de l'ensilage de marcs (X) est :

$$\text{pour le lot A : } X_A = \frac{3,97 - 3,55}{2,65} = 0,16 \text{ u. f. ;}$$

$$\text{pour le lot B : } X_B = \frac{4,12 - 3,45}{4,41} = 0,15 \text{ u. f.}$$

Le tableau synoptique suivant permet de comparer les résultats ci-dessus.

TABLEAU VII

Groupes	X	x = équivalent fourrager		
		Valeur fourragère u.f./kg	Matière brute kg	Matière sèche kg
A (matière sèche des marcs dans la ration) : 13,5 %)	0,16	6,34	1,205	1,168
B (— — — — 15,8 %)	0,16	6,34	1,205	1,168
C (— — — — 21,8 %)	0,15	6,63	1,260	1,223

Nous soulignerons surtout la parfaite concordance des valeurs trouvées pour les groupes A et B, malgré l'utilisation de deux procédés différents de calcul. Elles montrent que dans les conditions de notre expérience, 1,205 kg de matière sèche d'ensilage de marcs de pomme et 0,915 kg de matière sèche d'aliment de référence sont isodynames et équivalent à une unité fourragère, tant que le taux d'incorporation de la matière sèche provenant du marc ensilé ne dépasse pas 16 % de la matière sèche totale ingérée. Au-delà de ce pourcentage, on constate une dépression sensible de la valeur nutritive, dépression qui, dans le cas du régime C renfermant 21,8 % de matière sèche de marcs, atteint — 4,7 %.

La dépense plus élevée de matière sèche par unité de gain, relevée pour le groupe ayant consommé ce dernier régime, pourrait donc, d'une part, s'expliquer partiellement par cette dépression et indiquerait, d'autre part, que l'accroissement exagéré de l'ingestion de marcs peut entraîner une régression digestive globale de l'ensemble des principes alimentaires ingérés.

Nos observations expérimentales s'accordent donc davantage avec la thèse de Goldstein (3) qu'avec celle exprimée par BOHSTEDT (2), thèses qui ont été rapportées au début de cet exposé.

Nos données montrent également que le taux optimum d'incorpo-

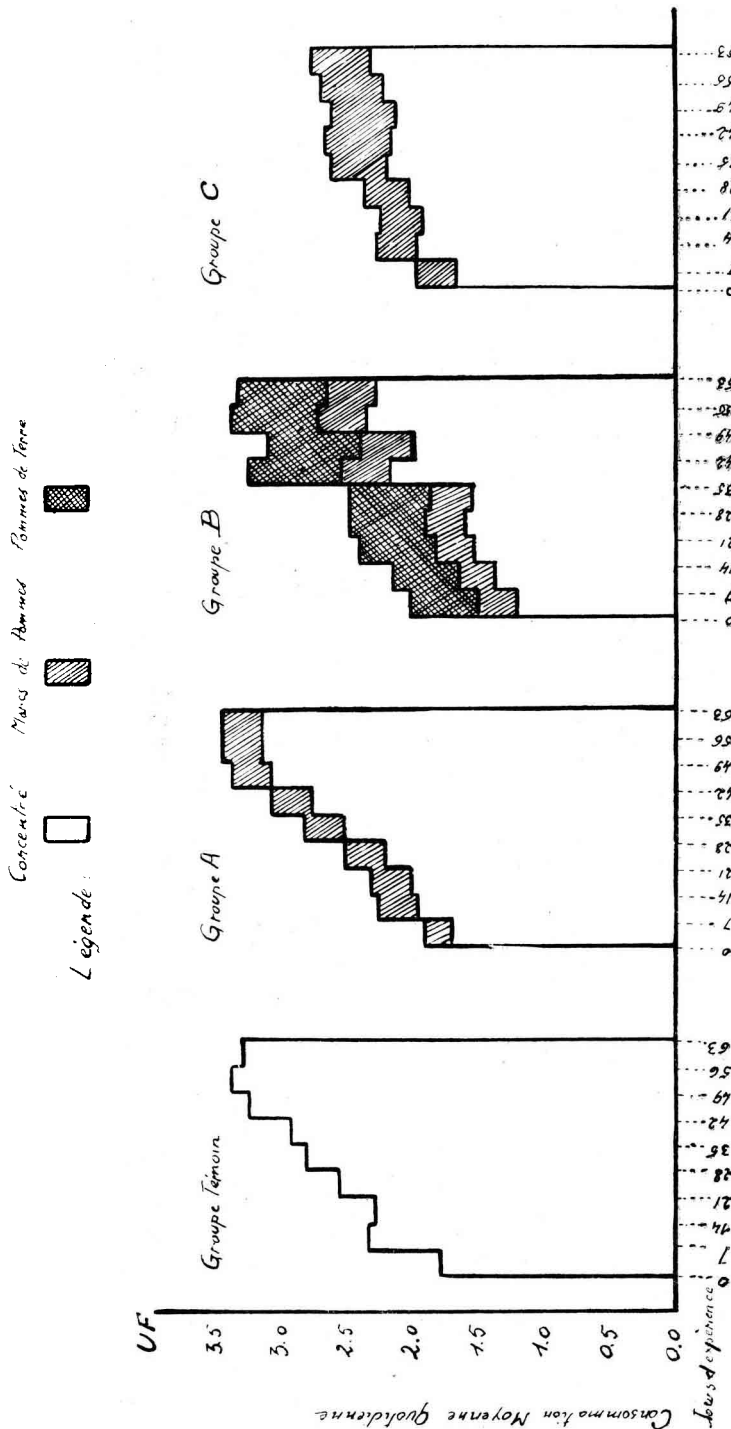


FIG 4

ration correspondant à une absorption moyenne journalière de 2 kg d'ensilage de marcs de pommes à 19 % de matière sèche, procure à la fois une très bonne croissance et une réduction de 13 % de l'indice de consommation d'un produit concentré dont la valeur marchande est élevée.

Cette réduction peut atteindre 34 % lorsque la ration quotidienne comporte en même temps que le marc ensilé une dose de 2 kg de pommes de terre cuites également conservées par ensilage (fig. 4).

D. — Effets sur la qualité de la carcasse

Les mesures relatives à la qualité des carcasses de sujets d'expérience (tableau VI) prouvent que les rendements en viande nette des porcs des quatre lots, ne sont pas significativement différents. L'état d'engraissement est semblable, sinon meilleur, chez les porcs élevés avec des régimes comportant de marcs de pomme seuls ou en association avec des pommes de terre, que chez les animaux témoins ne recevant pas de produits ensilés.

V. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

L'influence de la consommation d'ensilage de marcs de pomme sur la croissance et la dépense alimentaire du porc a été étudiée sur 80 jeunes animaux nourris avec des régimes équilibrés. Les résultats des essais montrent que :

a) des porcs dont la ration quotidienne renferme entre 14 et 16 % de matière sèche sous forme de marcs de pomme ensilés ont une croissance et une dépense alimentaire très satisfaisantes ;

b) lorsque le pourcentage de marcs incorporés dans le régime reste en deçà des limites mentionnées, la valeur fourragère de cet aliment brut contenant 19 % de matière sèche est de 0,16 unités fourragères par kg, l'équivalent fourrager correspondant pour la matière sèche, est de 1,205 kg ;

c) une incorporation de matière sèche de marcs supérieure à 16 % affecte défavorablement à la fois l'intensité de la croissance, l'utilisation nutritive et l'appétence de la ration. Le fait semble tenir moins de l'élévation du taux de ballast cellulosique résultant de l'introduction du marc que de la nature spécifique du produit en question.

Dans les conditions de notre expérience, des ingestions quotidiennes de marcs ensilés dépassant 2 kg ont eu pour effet de faire régresser de 6 % la valeur alimentaire de la matière sèche des marcs et de réduire de — 10,7 % l'accroissement journalier du poids vif des animaux ;

d) l'appoint alimentaire que procurent les marcs de pommes ensilés, à la dose journalière de 2 kg, rend possible chez le porc une économie

de 13 % sur la consommation d'aliments concentrés. Une distribution simultanée d'une quantité équivalente d'ensilage de tubercules de pommes de terre étuvées réduit cette même consommation de 34 %. L'application pratique de cette dernière méthode d'alimentation, permettrait de compresser efficacement le coût de production de la viande de porc dans les régions cidricoles ;

e) les carcasses des animaux nourris avec de l'ensilage de marcs, répondent parfaitement aux critères de qualité actuellement admis par les spécialistes du commerce de la viande porcine et de l'industrie des salaisons, à la condition, toutefois, de ne pas pousser au-delà des limites indiquées ci-dessus les quantités de marcs distribuées quotidiennement.

Reçu pour publication le 6 novembre 1953.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) LEROY (A.-M.), ZELTER (S.-Z.). — Étude de la variabilité de composition chimique et de la valeur nutritive des marcs de pommes fermiers. *Annales de Zootechnie*, **1**, 3, p. 17, 1954.
- (2) BOHSTEDT (G.). — Rohfaser in der Fütterung der landwirtschaftlicher Nutztiere. *Futter u. Fütterung*, 1920, p. 153, 1952.
- (3) GOLDSTEIN (S.). — Die Bedeutung des Ballastes als Nahrungsfaktor. Dissertation Juris, Zürich, 1950.
- (4) CORNEVIN (Ch.). — Des résidus industriels dans l'alimentation du bétail, p. 144-150. Firmin-Didot, Paris, 1892.
- (5) HOUZEAU (M.). — a) *Bulletin de la Société Nationale d'Agriculture de France*, **53**, p. 644, 1893 ; b) Fruits à pressoir et marcs de pommes et de poires. Gagniard, Rouen, 1893.
- (6) WARCOLLIER (G.). — Cidrerie, p. 423-433. Baillière, Paris, 1928.
- (7) POTT (E.). — Handbuch der tierischer Ernährungen der landwirtschaftlichen Futtermittel, **3**, p. 360-363, Parey-Berlin, 1909.
- (8) LEROY (A.-M.), ZELTER (S.-Z.), FÉVRIER (R.). — L'utilisation de la pomme de terre pour l'alimentation des animaux domestiques. *Ann. de Zootechnie*, **1**, 1, p. 87, 1952.
- (9) LEROY (A.-M.), FÉVRIER (R.). — Étude des aptitudes économiques et de leur transmission chez les différentes souches et races porcines. *Ann. Agron.*, **19**, 6, p. 925, 1949.
- (10) BOLLMANN (W.). — Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Nährstoffe von rohen, gedämpften und gedämpft eingesäuerten Kartoffeln, am Schwein, am Hamel, am der Milchkuh und Mastochsen. *Zeitschr. f. Zücht. u. Tiernähr.*, **24**, 3, p. 329-358, 1932.
- (11) CLAUSEN (H.). — 30^e Beret. f. Sammel. Fors und Swin. Forsoglaboratoriet, n^o 256, 1952.
- (12) FÉVRIER (R.). — L'indice de consommation est-il chez le porc, le témoin fidèle de l'efficacité d'une ration. *Ann. de Zootechnie*, **1**, 1, p. 175, 1952.