

*COMPTE-RENDU DES TRAVAUX EFFECTUÉS A
L'INSTALLATION EXPÉRIMENTALE
DE DÉSHYDRATATION DE L'I.T.C.F.
AU COURS DE LA CAMPAGNE 1967*

L'INSTALLATION

E LLE COMPORTE UNE DESHYDRATEUSE : MARQUE PROMILL, TYPE SM 600 A ENTRAINEMENT ELECTRIQUE. L'ATELIER DE BROYAGE ET D'AGGLOMERATION EST CONÇU DE LA manière suivante : après le cyclône primaire, une vanne by-pass permet ou non de faire passer le produit déshydraté par le broyeur à marteaux. Ce dernier peut être équipé de grilles à trous de diamètres différents : cinq grilles existantes ; diamètre des trous : 3 - 5 - 10 - 15 et 20 mm. Ce produit est ensuite repris par le ventilateur du cyclône secondaire. A la sortie de l'écluse d'air de ce cyclône, le produit tombe dans une vis horizontale : vis en auge de 6 m de long, munie de quatre sorties. Il est ainsi possible d'alimenter trois presses à fourrage, la dernière pouvant servir à recueillir du produit déshydraté non aggloméré.

Deux presses ont été utilisées au cours de la campagne 1967 :

— une presse PROMILL, type B 360 inversée à galets tournants, filière cylindrique fixe horizontale. Cette presse peut être équipée de l'une ou l'autre des six filières de diamètre de trous et d'épaisseur différents qui existent : Ø des trous : 8 - 10 - 12 - 16 - 20 et 25 mm ; épaisseur :

— une presse ROUSSELLE, licence KAHL, type 500 à galets fixes et filière circulaire tournante horizontale : 2 filières différentes existent : Ø des trous 12 et 16 mm.

Cette dernière presse n'a pu être installée qu'au début du mois de septembre en raison de difficultés de mise en place et de branchement électrique.

Un grand nombre de variantes de constitution des agglomérés peut donc être obtenu par le jeu des différentes caractéristiques de grilles de broyeur et de filière des deux presses.

Les agglomérés sortant des presses tombent par gravité sur un transporteur à bande qui les convoient vers le refroidisseur. Ce dernier est constitué par deux capacités de un mètre cube. Chacune de ces capacités est dotée d'un ventilateur centrifuge. Chaque ventilateur est entraîné par un groupe motovariateur télécommandé. Les vitesses de rotation des ventilateurs s'étagent de 1 000 à 6 000 tr/mn ; les débits spécifiques correspondants de 1 000 à 5 000 m³/h par m³ d'agglomérés. Le produit refroidi est alors mis en sacs et pesé.

Deux bureaux préfabriqués servent d'abri aux appareils de mesure et au stock d'outils et de pièces de rechange.

L'ensemble de l'installation est abrité sous un auvent de hangar de 30 m de long et de 7 m de large. La puissance électrique installée est de 150 kW ; la consommation de fuel léger du brûleur est d'environ 200 l/h à pleine puissance. La mise en route de l'usine a eu lieu le 5 juin 1967. De cette date au début juillet 1967, l'usine a été tributaire du chantier de récolte de la Coopérative de Déshydratation de la Région d'Etampes. Une faucheuse-hacheuse-chargeuse tractée NEW-HOLLAND 717 nous a ensuite permis d'assurer notre propre chantier de récolte.

Six ingénieurs et aides-techniques ont été affectés à temps complet à cette action et ont assuré : le chantier de récolte, la marche de l'usine et l'étude des différentes données enregistrées ou mesurées.

PRODUITS TRAITES

Du 5 juin 1967 à la fin d'octobre, environ 140 tonnes de produit sec ont été agglomérées. Divers fourrages ont été traités :

— Ray-grass d'Italie 2^e coupe : 8 tonnes,

- Fétuque élevée 2^e et 3^e coupes : 12 tonnes,
- Luzerne 2^e, 3^e et 4^e coupes : 80 tonnes,
- Maïs plante entière : 39 tonnes des variétés I.N.R.A. 258 et I.N.R.A. 260.

1) Des lots de Fétuque, Ray-grass et Luzerne de caractéristiques diverses ont été fournis à la Station Expérimentale de l'I.N.R.A. de THEIX.

Fétuque : récoltée en coupe directe sans préfanage ;

- 600 kg déshydratés vrac ;
- 1 500 kg agglomérés sans broyage à la presse PROMILL, diamètre des trous de la filière 12 mm ;
- 5 700 kg broyés à la grille de 10, agglomérés avec la presse PROMILL, diamètre des trous de la filière 12 mm.

Ray-grass : récolté en coupe directe sans préfanage ;

- 500 kg déshydratés vrac,
- 2 800 kg déshydratés broyés à la grille de 15, agglomérés à la presse PROMILL, filière de 12 mm,
- 1 500 kg déshydratés non broyés, agglomérés à la presse PROMILL, filière de diamètre 25 mm.

Luzerne 2^e coupe : récoltée en coupe directe sans préfanage ;

- 400 kg déshydratés vrac,
- 4 000 kg agglomérés à la presse PROMILL, filière de 12 mm,
- 3 600 kg broyés à la grille de 20 mm, presse PROMILL, filière 12 mm,
- 2 700 kg broyés à la grille de 3, presse PROMILL, filière de 12 mm.

2) Cinquante-six tonnes de Luzerne deuxième et troisième coupes ont été agglomérées et dirigées vers la Ferme expérimentale de l'I.N.A. dans le Calvados ; 28 tonnes de Luzerne déshydratée non broyée agglomérée à la presse PROMILL, filière de 10 mm ; 28 tonnes de Luzerne déshydratée broyée à la grille de 5 mm, agglomérée à la presse PROMILL, filière de 10 mm.

3) Une partie des lots de Maïs plante entière (18,5 tonnes) a été dirigée sur l'installation expérimentale de l'I.T.C.F. en Saône-et-Loire.

4) Enfin, un lot de 2 tonnes de Maïs a été acheminé vers le Domaine expérimental de l'I.N.R.A. d'Artiguères à Mont-de-Marsan aux fins d'expérimentation sur oies reproductrices.

MESURES EFFECTUEES

1) Mesures physiques sur l'installation.

On s'est efforcé, au cours de la campagne, de mesurer ou d'enregistrer le maximum de données physiques concernant la marche de la déshydrateuse, de l'atelier d'agglomération et de refroidissement. Ces mesures concernent essentiellement les points suivants :

- pesées de produit vert et de produit sec,
- enregistrement des températures dans la machine et les refroidisseurs,
- relevés des consommations de fuel et comptage des heures de marche du brûleur ; mesures des puissances électriques absorbées par les presses en corrélation avec leur débit instantané.

1) *Pesées de produit vert et de produit sec :*

Les pesées du produit vert ont été faites à l'aide d'un pont-bascule à la Coopérative de Céréales de la Région d'Etampes. Le produit sec a été mis en sacs et chaque sac a été pesé.

Remarque : En raison du fait que nous sommes tributaires du pont-bascule de la C.C.R.E., il ne nous a pas été possible de faire toutes les pesées au moment des gros apports à la Coopérative (récolte céréales et Maïs).

2) *Mesures des températures :*

L'enregistrement des températures s'est effectué à l'aide de deux réseaux de thermocouples de natures diverses (Cromel-Alumel et cuivre constantan) reliés à deux potentiomètres électroniques enregistreurs seize directions.

Les différentes températures enregistrées sur la machine sont les suivantes : températures sèche et humide de l'air ambiant, quatre températures à l'intérieur du foyer, quatre températures à la sortie des gaz chauds et usés, une température dans un cyclône primaire, une température dans le cyclône secondaire, une température du produit dans la vis d'alimentation des presses, trois températures au sein de la masse métallique des filières.

Chaque capacité de refroidissement était équipée de huit thermocouples, trois mesurant la température de l'air de refroidissement, cinq répartis sur toute la surface de sortie indiquaient la température de l'air usé.

3) Mesures de consommation :

— Un compteur de fuel léger a été posé début septembre et a permis d'enregistrer les consommations journalières. Ces mesures n'ont pu être entreprises qu'à partir du 20 septembre 1967.

— Quelques mesures de puissance absorbée par les presses ont été faites par la méthode du double wattmètre à l'aide d'un tricontrôle. En raison de l'imprécision de l'appareil, ces mesures sont peu valables.

4) Mesures de débit des presses :

Des débits instantanés des presses ont été relevés en fonction des caractéristiques de broyage pour un même produit et une même filière.

2) Mesures relatives au produit.

Elles concernent essentiellement des prélèvements effectués en différents endroits et destinés à suivre l'évolution du produit tant au point de vue physique que chimique.

1) Mesures d'humidité du produit :

Les points de mesure sont situés :

- au niveau de la vis d'alimentation,
- à la goulotte d'approvisionnement des presses,
- à la sortie des presses,
- à la sortie des refroidisseurs.

Les mesures portent sur des échantillons de 500 g étuvés durant 16 heures à 90° C. Les taux d'humidité des échantillons sont connus avec une précision de $\pm 0,05$. La répercussion de cette imprécision de mesure sur l'évaluation de la matière sèche est faible, elle est inférieure à 1 %.

2) Mesures des dimensions des particules :

L'appareillage de tamisage comprend :

Un secoueur de tamis, marque SINEX, type TSS-15 D de 75 watts.

Les tamis de diamètre 200 mm correspondent aux normes AFNOR :

Normes AFNOR	34	33	31	30	27	25	23	21	19	17
Ouverture des mailles en mm ...	2,00	1,60	1,00	0,80	0,40	0,25	0,16	0,10	0,063	0,040

Le poids des échantillons utilisés est de 50 g environ.

Pour le délitage des agglomérés, nous avons adopté la méthode par voie humide.

3) *Mesure des poids spécifiques en place et absolu :*

Le poids spécifique en place doit donner une idée du volume nécessaire au transport et au stockage en vrac du produit fabriqué. Nous utilisons un appareillage employé par tous les organismes stockeurs ou négociants en céréales. Il se réduit à un cylindre taré à 50 litres.

Le poids spécifique absolu est mesuré à l'aide d'un picnomètre.

4) *Mesure de dureté des produits agglomérés :*

Elle est faite à l'aide d'un appareil de mesure allemand utilisé couramment dans les pays nordiques.

5) *Mesures chimiques :*

Les prélèvements aux fins d'analyses chimiques ont été effectués aux mêmes endroits que les prélèvements pour mesure de l'humidité. Les échantillons ont été stockés dans un bac frigorifique à -25°C afin de bloquer toute évolution. Elles portent essentiellement sur la détermination de la teneur en protéines totales, cellulose, cendres et sucres solubles totaux.

RESULTATS

1) Mesures physiques sur l'installation.

1) *Tableaux I, II et III :*

Nota : Signification des sigles désignant le produit :

Première lettre : LU = Luzerne

M = Maïs

Fe = Fétuque

Premier nombre : \emptyset des trous de la grille du broyeur en mm

O = non broyé

Bo = broyé sans grille

Deuxième lettre : P = presse PROMILL type B 360 inversé

K = presse KAHL type 500

Deuxième nombre : \emptyset des trous de la filière en mm

Troisième nombre : Epaisseur de la filière en cm.

(éventuellement)

TABLEAU 1

Dates		LUZERNE 1						
		3 ^e coupe						
		3 août 67	4 août 67	5 août 67	7 août 67	8 août 67	9 août 67	10 août 67
Produit		Lm.0.10	Lm.5.10	Lm.5.10	Lm.0.10	Lm.0.10	Lm.5.10	Lm.0.10 Lm.5.10
Humidité du produit vert	% M.H.	68,6	70,5	71,1	68,8	75,0	76,8	73,4
Humidité du produit déshydraté vrac	% M.H.	11,5	12,1	12,0	11,9	12,1	15,1	12,0
Humidité du produit pressé	% M.H.	9,0	11,1	11,0	9,8	10,0	13,9	10,0
Poids de produit fini	kg	3.235,0	4.623,2	3.283,4	4.821,4	4.050,2	3.917,2	4.783,1
Poids de produit vert (1)	kg	9.374,6	13.930,8	10.110,6	13.938,1	14.575,8	14.499,5	16.147,7
M.S. produit fini	kg	2.943,1	4.108,6	2.923,9	4.347,0	3.643,9	3.371,1	4.303,3

(1) Poids de matière verte calculé.

Dates		LUZERNE 2								
		2 ^e coupe			3 ^e coupe			4 ^e coupe		
		26 juillet 67	27 juillet 67	28 juillet 67	20 sept. 67	21 sept. 67	22 sept. 67	20 octob. 67	21 octob. 67	23 octob. 67
Produit		Lm.0.10	Lm.0.10	Lm.5.10	Lm.15 K.12 Lm.15 P.12	Lm.15 K.12	Lm.15 K.12 Lm.15 P.12	Lm.3.P.8	Lm.5.P.8	Lm.10.P.8
Humidité du produit vert	% M.H.	73,3	68,4	68,9	72,2	78,1	80,0	81,5	84,8	84,5
Humidité du produit déshydraté vrac	% M.H.	10,8	10,0	15,1	16,1	16,2	16,9	15,5	12,5	10,9
Humidité du produit pressé	% M.H.	8,8	8,5	13,9	14,4	14,3	15,9	15,3	11,8	10,7
Poids de produit fini	kg	2.197,1	3.006,6	2.042,1	2.411,3	821,3	768,8	1.523,5	940,3	1.189,3
Poids de produit vert (1)	kg	7.504,8	8.705,2	5.653,3	7.424,7	3.213,9	3.308,5	6.960,8	5.412,7	6.844,4
M.S. produit fini	kg	2.003,1	2.752,2	1.758,8	2.064,0	703,8	661,7	1.290,5	829,3	1.061,5

(1) Poids de matière verte calculé.

TABLEAU II

Dates	MAIS I.N.R.A. 258						
	27 sept. 67	28 sept. 67	29 sept. 67	2 octobre 67	3 octobre 67	4 octobre 67	5 octobre 67
Produit	M.20 P.16	M.10 P.16	M.10 K.12 M.10 P.12	M.15 P.12	M.15 K.12 M.5 K.12 M.5 P.12	M.O.P.25 M.20 P.25	M.O.P.25 M.Bo. P.25
Humidité initiale %MH	64,5	58,0	59,0	61,7	63,1	60,9	59,0
Humidité dés-hydraté vrac.. %MH	13,5	14,5	13,6	14,9	15,1	13,1	13,05
Humidité pressé %MH	13,0	14,5	13,6	14,1	14,1	12,6	11,07
Poids de produit fini kg	1.313,5	1.353,6	1.378,6	2.692,5	2.293,5	1.853,9	1.783,8
Poids de produit vert (1) kg	3.219,0	2.755,5	2.802,6	2.313,4	5.331,8	4.146,0	3.866,3
M.S. de produit fini	1.142,7	1.157,3	1.149,3	6.035,0	1.970,1	1.620,7	1.586,3

(1) Poids de matière verte calculé.

TABLEAU III

Dates	MAIS I.N.R.A. 260									FETUQUE ELEVEE 3 ^e coupe	
	10-10-67	11-10-67	12-10-67	13-10-67	14-10-67	16-10-67	17-10-67	18-10-67	19-10-67	25-10-67	26-10-67
Produit	M.Bo. P.20.8	M.Bo.P. 20.8 M.20.B 20.8	M.15.K. K.12 M.15.P. 20.8	M.Bo.P. 25	M.O.P. 25	M.5.K. 12 M.5.P. 8	M.5.P. 8	M.10 P.8	M.3.P. 8	Fe.10. K.12 Fe.10. P.12	Fe.Bo. P.12 Fe.20. P.12
Humidité initiale %MH	51,3	51,4	51,0	53,4	53,6	49,8	49,6	47,0	47,5	82,0	77,1
Humidité dés-hydraté vrac.. %MH	15,1	17,8	20,2	14,6	13,9	12,6	12,0	11,8	11,7	13,1	14,9
Humidité pressé %MH	13,5	17,3	19,6	11,9	11,8	10,9	10,4	10,5	10,8	11,8	12,7
Poids de produit fini kg	1.467,3	3.087,8	2.887,8	3.000,3	2.552,7	2.327,8	2.447,5	3.077,9	3.963,3	1.642,7	1.369,4
Poids de produit vert (1) kg	2.606,6	5.255,1	4.737,2	5.670,9	4.855,0	4.136,3	4.352,4	5.187,9	6.728,9	8.046,1	5.168,2
M.S. de produit fini kg	1.268,6	2.554,5	2.322,6	2.642,6	2.252,7	274,7	2.173,2	2.754,4	3.536,0	1.447,9	1.178,3

(1) Poids de matière verte calculé.

Exemple :

M.Bo.P.20.8 = Maïs broyé sans grille, aggloméré à la presse PROMILL, Ø des agglomérés 20 mm, épaisseur de la filière 8 cm.

Ces tableaux représentent les résultats des mesures physiques que nous avons effectuées sur diverses espèces. La deuxième partie du tableau I (Luzerne 2) correspond à un même champ suivi sur trois coupes.

a) *Humidité initiale :*

Nous remarquons que, mis à part le cas du Maïs, l'humidité initiale du produit toujours récolté en coupe directe a été dans le tiers des cas de l'ordre de 70 % M.H.

b) *Humidités « déshydraté vrac » et « aggloméré » :*

Pour la Fétuque et la Luzerne, la différence d'humidité entre ces deux valeurs est de l'ordre de 2 % ; cet écart est plus faible dans le cas du Maïs.

c) *Poids de produit vert :*

Il a été calculé à partir des humidités et des poids secs.

2) *Tableau IV :*

Les débits instantanés des presses PROMILL et KAHL figurant sur ce tableau ont été obtenus en dérivant pendant une heure la production de l'une ou de l'autre presse dans un refroidisseur vide. Corrélativement, nous y avons fait figurer le poids spécifique en place du produit obtenu et son humidité.

On remarquera pour une même presse la diversité des résultats obtenus en fonction des produits, des dimensions de grilles du broyeur... Au point de vue pratique, cela revient à dire qu'à chaque fois qu'un débit de presse est donné, il faut y associer le diamètre de grilles du broyeur, le diamètre des trous de filière, et les caractéristiques de fonctionnement de la déshydrateuse.

A partir des résultats des 17, 18 et 19 octobre nous avons tracé le graphique 1 qui représente, pour un même produit, l'évolution du débit de la presse B 360 inversée en fonction de trois diamètres de grilles du broyeur.

TABLEAU IV
DEBIT DES PRESSES

Dates	20-9-67		21-9-67	3-10-67			13-10-67	17-10-67	18-10-67	19-10-67	20-10-67	23-10-67
	Lu.15. P.12	Lu.15. K.12	Lu.15. K.12	M.15. K.12	M.15. K.12	M.5. P.12	M.Bo. P.25	M.5. P.8	M.10. P.8	M.3. P.8	Lu.3. P.8	Fe.10. P.12
Débit produit humide kg/h	728,8	464,7	450,1	757,7	832,7	780,5	764,7	778,6	700,0	915,0	449,9	349,0
Humidité lors de la mesure %MH	12,6	11,5	11,6	14,2	14,4	13,6	11,8	11,3	9,9	9,4	13,5	11,8
Débit M.S. .. kg/h	637,0	411,3	397,9	651,8	712,8	674,4	674,5	690,6	631,0	830,0	389,2	307,8
Poids spécifique en place kg/m ³	530,0	626,0	626,0	—	—	464,0	—	—	—	—	—	—

TABLEAU V
DIMENSIONS DES PARTICULES DE FOURRAGES

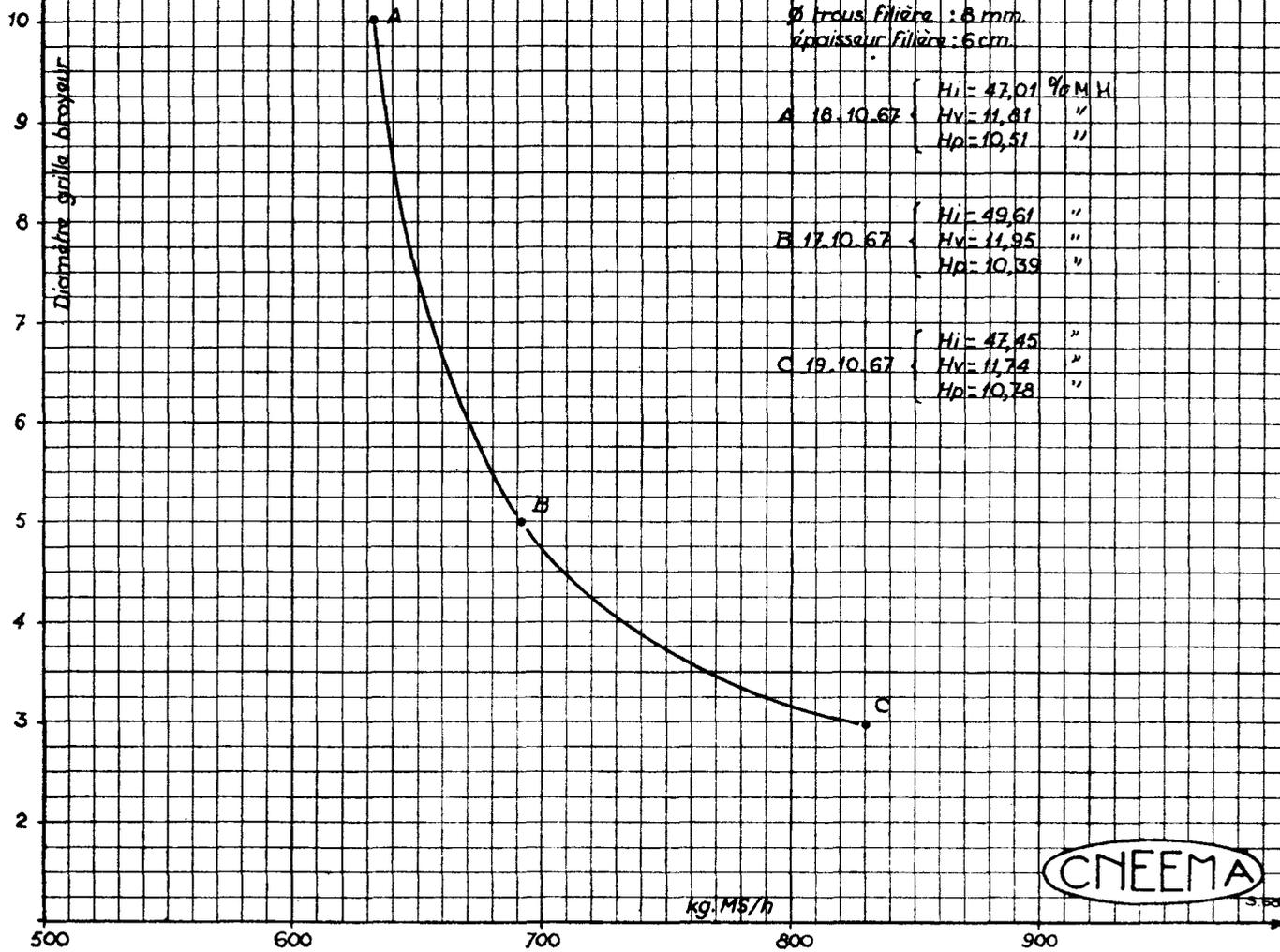
Les pourcentages mentionnés dans le tableau sont des moyennes de quatre tamisages, sauf ceux n'ayant qu'un chiffre significatif après la virgule.
Pour la Fétuque, il s'agit de moyennes de douze tamisages.

Ouverture des grilles du tamis (en mm)	Conditionnement du produit déshydraté										
	LUZERNE					RAY-GRASS			FETUQUE ELEVEE		
	Broyage 3 mm	Broyage 3 mm Presse 12 mm	Broyage 5 mm Presse 10 mm	Non broyé Presse Promill 10 mm	Broyage 15 mm Presse 12 mm	Broyage 15 mm	Broyage 15 mm Presse 12 mm	Non broyé pressé 25 mm	Broyage 10 mm	Broyage 10 mm Presse Promill 12 mm	Broyage 10 mm Presse Kabl 12 mm
0,040	5,30	3,20	8,64	—	0,50	0,40	0,15	0,50	2,78	0,08	—
0,040 à 0,063	4,00	1,86	3,14	0,29	1,00	0,40	0,91	0,50	2,38	0,91	1,55
0,063 à 0,10	11,30	8,35	10,83	1,53	3,50	2,11	4,93	1,50	8,82	3,29	1,79
0,10 à 0,16	24,00	22,03	23,46	3,54	10,00	7,53	14,05	5,50	16,99	9,49	10,29
0,16 à 0,25	19,00	21,27	18,54	7,42	12,50	9,38	14,43	7,00	20,86	18,89	19,44
0,25 à 0,40	17,80	21,53	15,68	11,86	15,50	12,94	18,28	15,00	23,95	28,06	32,73
0,40 à 0,80	11,60	13,75	12,15	24,32	13,50	8,45	13,07	11,50	17,72	37,99	29,55
0,80 à 1,00	4,60	6,06	5,86	11,32	19,50	8,45	12,38	14,50	4,00	2,17	2,34
1,00 à 1,60	2,20	1,60	3,07	19,89	12,50	19,55	16,68	23,50	2,79	1,10	0,67
1,60 à 2,00	—	—	0,43	7,77	3,50	10,96	3,12	7,00	0,68	—	—
2,00	—	—	0,18	11,98	2,00	19,81	2,12	13,50	1,00	—	—

**DEBIT PRESSE B 360 en FONCTION du GRILLE BROYEUR
(sur MAÏS INRA 260)**

Graphique

1



2) Mesures relatives au produit.

1) Mesures d'humidité :

Elles figurent dans les tableaux I, II et III.

2) Mesures des dimensions des particules :

Pour plusieurs espèces de produits déshydratés, il a été fait différents tamisages. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau V.

Afin de rendre plus explicites les chiffres obtenus, nous avons cumulé les pourcentages de produits restant au-dessus du tamis d'un diamètre donné. C'est ainsi que nous avons obtenu les graphiques suivants (graphiques 2 à 5).

a) Fétuque élevée (graphique 2) :

Trois courbes y sont représentées :

- vrac déshydraté broyé à la grille de 10 mm,
- broyé 10 mm aggloméré presse PROMILL B 360 inversée, diamètre des trous de filière 12 mm,
- broyé 10 mm aggloméré presse KAHL type 500, diamètre des trous de filière 12 mm.

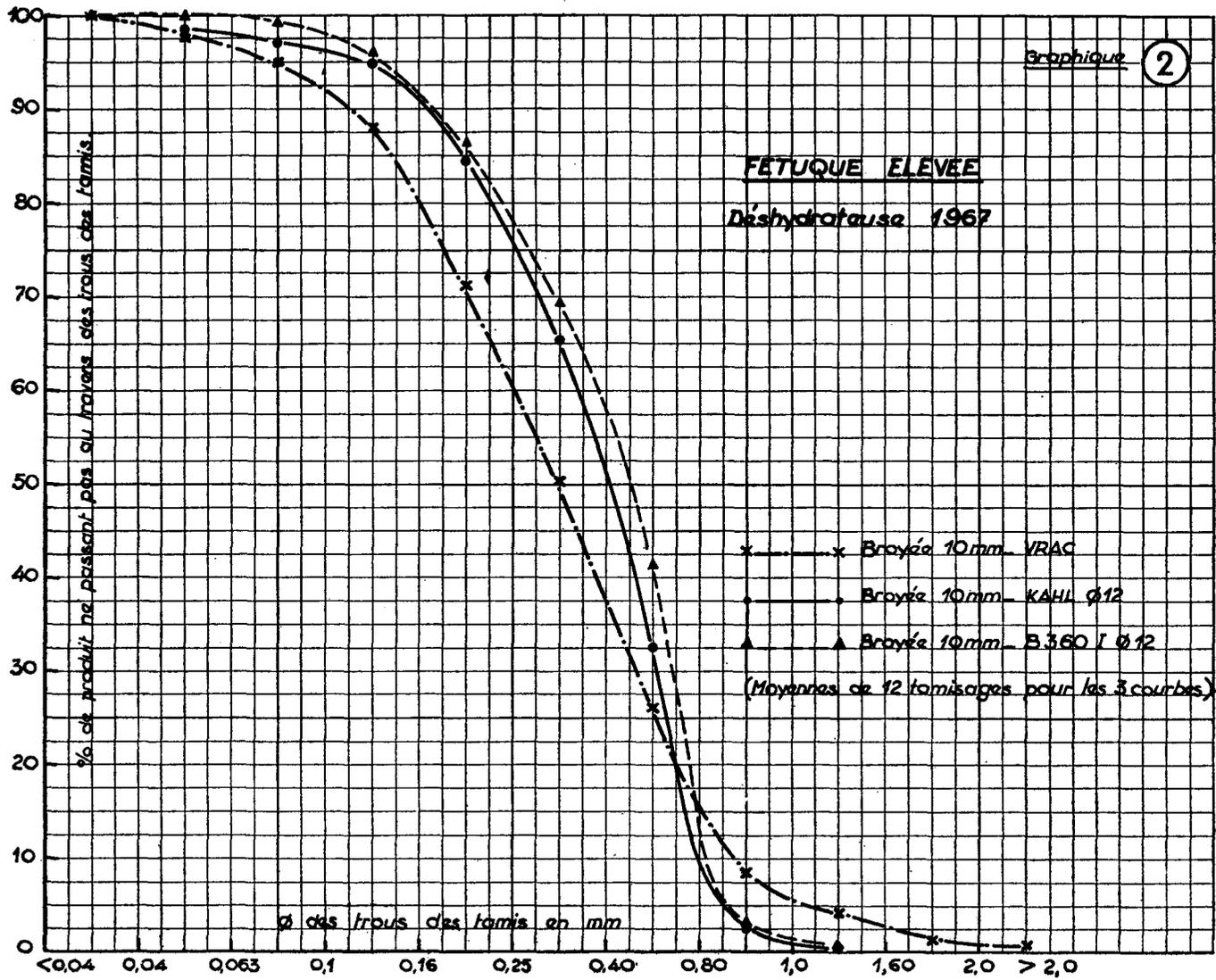
Les résultats obtenus sont la moyenne de douze tamisages pour un même type d'échantillon.

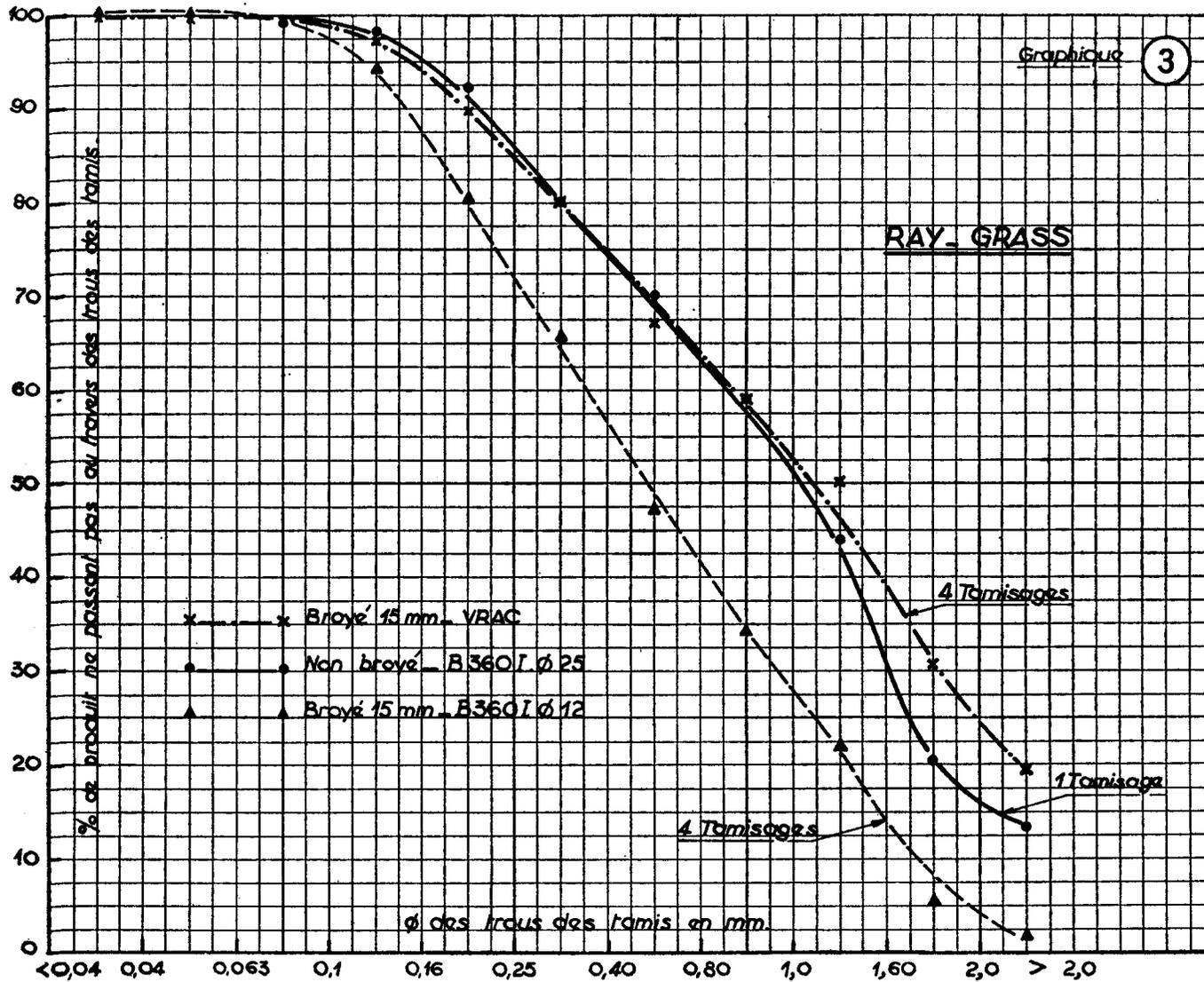
On constate sur le graphique qu'en dessous d'un diamètre de trous du tamis de 0,8 mm, les courbes des produits issus des deux presses sont supérieures à la courbe du produit vrac. Ce phénomène paraît anormal ; cependant, il est probablement dû au fait que le délitage des agglomérés par la voie humide est imparfait. En valeur relative, nous constatons qu'à partir d'un même produit initial, il n'y a pas de différence d'effet de broyage entre la presse PROMILL et la presse KAHL.

b) Ray-grass (graphique 3) :

Trois courbes y sont représentées :

- vrac déshydraté broyé à la grille de 15 mm (moyenne de quatre tamisages),
- même produit après agglomération à la presse PROMILL (moyenne de quatre tamisages) Ø trous filière 12 mm,
- même produit non broyé, aggloméré à la presse PROMILL diamètre des trous de la filière 25 mm (un seul tamisage).





On remarquera dans ce cas la différence entre la courbe du même produit vrac et aggloméré. On peut ainsi se rendre compte de l'effet de broyage de la presse utilisée.

Il est également à remarquer que les courbes « non broyé aggloméré filière 25 » et « broyé 15 mm aggloméré filière 12 mm » sont pratiquement confondues, ce qui laisserait penser que l'agglomération du produit non broyé en filière de diamètre 25 mm produit un effet identique au broyage à la grille de 15 mm, suivi d'une agglomération avec une filière de 12 mm. Toutefois, la courbe représentative ne correspond qu'à un seul tamisage.

c) *Luzerne* :

Graphique n° 4 :

Trois courbes y sont représentées :

- produit vrac déshydraté broyé à la grille de 3 mm (un seul tamisage),
- même produit aggloméré à la presse PROMILL Ø de filière 12 mm,
- même produit non broyé aggloméré à la presse PROMILL Ø de filière 12 mm.

On remarquera :

1) Que l'on assiste probablement au même phénomène que pour la Fétuque (graphique 2) : phénomène de collage lors du délitage des agglomérés. Les deux courbes se croisent presque au même niveau que pour la Fétuque (diamètre de tamis de l'ordre de 0,8 à 1 mm).

2) La troisième courbe se situe nettement au-dessous des deux autres. Toutefois, elle n'est relative qu'à un seul tamisage. Par rapport à la courbe de produit broyé à la grille de 3 mm et aggloméré avec une filière de 12 mm (même presse et même filière), on obtient pour chaque diamètre de trous de tamis un pourcentage supérieur de produit.

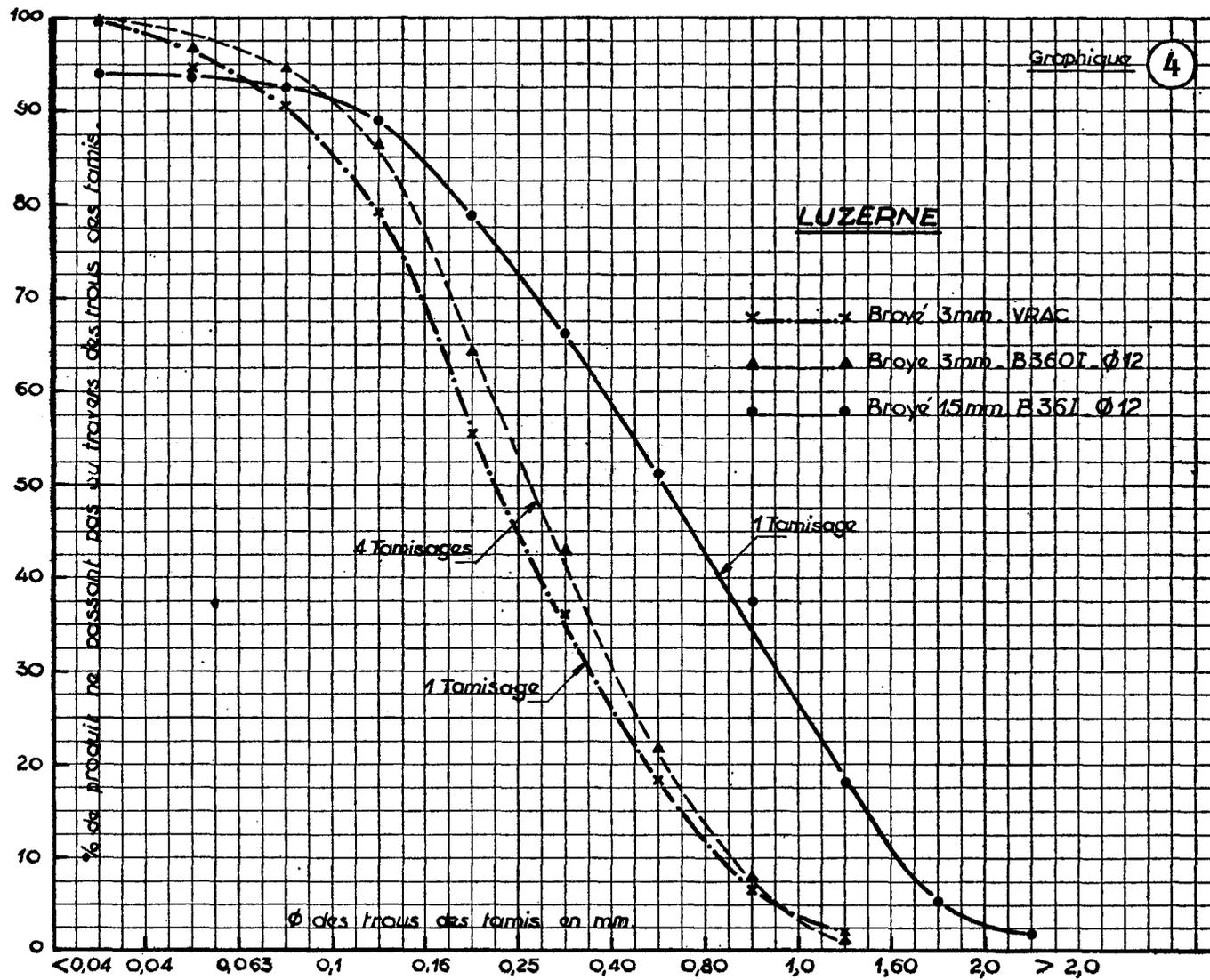
Graphique n° 5 :

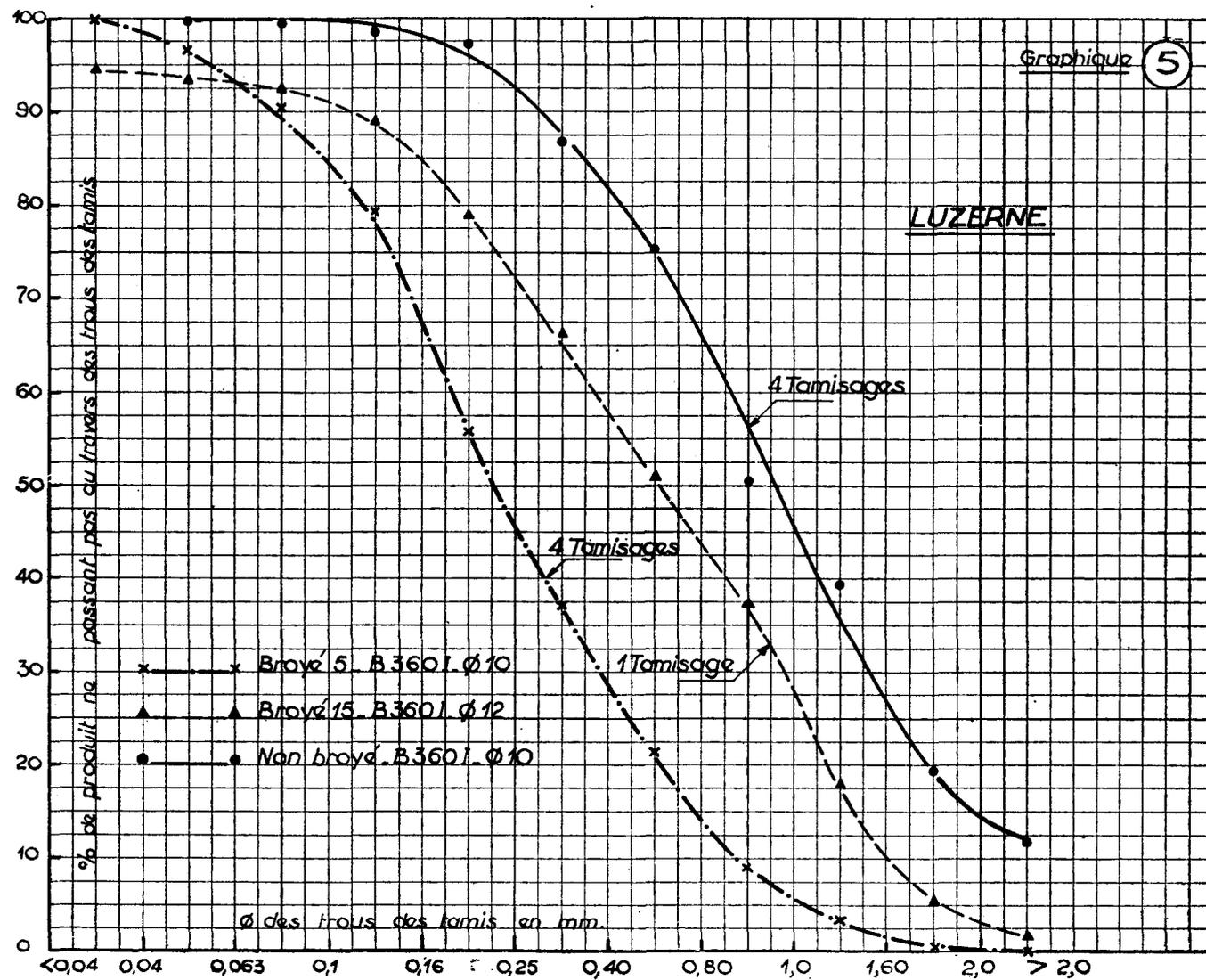
Sur ce graphique, on a représenté :

- courbe de produit broyé à la grille de 5 mm, aggloméré presse PROMILL diamètre de filière 10 mm (quatre tamisages),
- courbe de produit déshydraté non broyé, aggloméré presse PROMILL filière de 10 mm (moyenne de quatre tamisages),
- courbe de produit déshydraté broyé à la grille de 15 mm, aggloméré presse PROMILL diamètre de filière 12 mm (un seul tamisage).

On remarquera la grande différence obtenue, pour une filière de diamètre égal, entre le produit non broyé et le produit broyé.

*Déshydratation
expérimentale en 1967*





Observations générales.

1) Il faut remarquer que, dans le cas de la Fétuque, les points représentatifs obtenus permettant de tracer des courbes précises et régulières : il s'agit de points obtenus à partir d'une moyenne de douze tamisages. Les courbes obtenues pour des produits broyés avec des grilles de faible diamètre présentent les mêmes caractéristiques.

Il faudra donc, pour les prochaines campagnes, dans le cas de produits broyés grossièrement, faire un grand nombre de tamisages pour obtenir des points représentatifs.

2) Les courbes relatives à la Fétuque font apparaître ce que nous avons constaté lors de nos travaux expérimentaux : délitage difficile des agglomérés, les éléments constitutifs n'étant pas totalement dissociés.

3) Au vu de ces premiers résultats, il nous semble intéressant, pour la campagne 1968, d'étudier plus particulièrement ces mêmes phénomènes, mais en insistant sur des analyses portant sur des produits passés au broyeur avec des grilles d'un diamètre supérieur à 15 mm.

3) *Mesures des poids spécifiques absolus et de la dureté :*

Dans le tableau VI, nous avons fait figurer pour quelques produits les poids spécifiques absolus et les duretés.

TABLEAU VI

Produit	Lu.3.8	Lu.0.10	Lu.5.10	M.O.P.23	M.Bo.P.23	Prairie naturelle O - P 16		Dactyle presse à piston
						Origine	Foison nement	
Poids spécifique absolu .. kg/m ³	1.407	1.388	1.384	1.389	1.384	1.545	1.403	1.320
Dureté kg/cm ²	20 à 30	10 à 20	10 à 20	30 à 50	> 65	30 à 35	20 à 25	—

On constate qu'il y a une corrélation entre le poids spécifique absolu et la dureté d'un produit.

4) *Analyses chimiques :*

Elles ont porté sur 99 échantillons de Luzerne et 3 de Fétuque. Ont été déterminés :

- teneur en cendres,
- sucres solubles totaux,
- protéines totales,
- cellulose.

Une analyse statistique des résultats obtenus est actuellement en cours.

CONCLUSIONS

Pour tous les produits traités, la machine nous a donné satisfaction. Les quelques incidents (feu) que nous ayons eus, étaient dus à une Luzerne agée, sale et mal tronçonnée (formation de « guirlandes » obstruant le tambour après un certain temps).

Les débits « instantanés » maxima des presses ont été obtenus avec le Maïs. Notons que dans ce cas, le débit de l'installation a été limité par l'alimentation, la plupart du temps le rabatteur du tablier d'alimentation se trouvant en position haute maximum (plus de régulation).

Par manque de personnel et de temps, il ne nous a pas été encore possible de dépouiller les bandes d'enregistrement des températures. Les différents tableaux devraient être complétés par les indications des températures moyennes : au four, à la sortie des gaz usés (régulation), et au sein de la masse métallique de la filière.

Les divers résultats obtenus, plus particulièrement au point de vue mesures physiques, nous indiquent des tendances générales et nous permettent de préparer pour la campagne 1968 des protocoles précis pour chacun des objectifs poursuivis.

G. MONTAGU,

*Ingénieur à l'I.T.C.F.,
Institut Technique
des Céréales et des Fourrages.*