

## Note à propos du vieillissement des poudres de lait

Ses manifestations, ses conséquences <sup>(1)</sup>

par

F. M. LUQUET\*, J. F. BOUDIER\*\* et J. P. VINCENT\*\*

L'industrie laitière représente un chiffre d'affaires de 35 milliards de francs H.T., soit le 1/4 des Industries Agro-Alimentaires (136 milliards de francs). La production française de lait sec était en 1976 de 718 000 t (source S.C.E.E.S. - C.N.I.E.L.), dont 243 000 t exportées et 420 000 t destinées à l'alimentation animale et ayant donné lieu à dénaturation.

Pour la France, à la fin février 1976, le stock public s'élevait à 387 000 t, soit plus du triple de l'année 1974. Fin décembre 1976 307 000 t. Au 1-1-78, le stock était limité à 131 000 t. Au 1-1-79 il était de 65 000 t. Au 15-11-78 le stock public français n'était plus que de 100 t.

Pour la C.E.E., la production de poudre de lait écrémé s'élevait en 1975 à 1 843 533 t (hausse de 10 p. 100 sur 1974) et en 1976 elle atteignait 1 913 533 t soit + 3,8 p. 100 sur 1975 ; en 1979 elle atteint 2 100 000 t soit une diminution de 3 p. 100 par rapport à 1978.

Or, il n'existe pas de norme particulière pour les magasins de stockage. L'entreposage des laits en poudre est effectué dans des entrepôts agréés. Interlait recherche toutefois des locaux secs, exempts de vermine, de poussière et de fumée, ne présentant aucune odeur étrangère, permettant une bonne aération et, d'une manière générale, répondant aux normes des magasins généraux.

Les poudres sont stockées sous différentes formes soit en vrac (silo, container), soit conditionnées (sac papier) à différentes températures, différents degrés d'hygrométrie avec ou sans lumière or, chacune, du fait de la technologie employée, a des caractéristiques qui lui sont propres.

\* I.S.H.A., rue du Chemin-Blanc, B.P. 138 - 91163 Longjumeau cedex.

\*\* Labcodral, 13, rue de l'Université - 59509 Douai.

(1) Travaux effectués grâce à une subvention accordée par la D.G.R.S.T./T.A.A. (Action concertée n° 78.7.0554).

Exposé et résultats à paraître fin 1980.

L'usage de ces poudres est le fait de la rotation des stocks, compte tenu de la conjoncture économique.

On se pose alors la question de savoir comment elles ont évolué. Peut-on trouver des critères de classement et établir une grille définissant les types de catégories ?

Doit-on établir une relation entre les catégories et les utilisations futures de ces poudres (aliment pour l'homme, adjuvant de technologie - crème glacée - fromagerie, etc. ; aliment pour l'animal, porc veau, poulet...) ?

Devra-t-on adopter une technologie spécifique lors de la reconstitution, par exemple pallier les déficits par l'adjonction de substrat biologique ?

### POUR REpondre A CES QUESTIONS

Une étude du vieillissement des poudres de lait et poudres de lait écrémé est effectuée depuis 3 ans. Elle porte d'une part sur des échantillons après 3 à 10 ans stockés à température ambiante et d'autre part sur le suivi d'échantillons fraîchement fabriqués et stockés à température 10° C - H 75.

Les paramètres suivants ont été examinés :

#### Microbiologie

- F.T.A.M. - *Bacillus* ;
- levures et moisissures ;
- anaéro-sulfito-réducteurs 46°.

#### Physicochimie

- H p. 100 - pH - acidité ;
- solubilité - mouillabilité ;
- lactose (formes  $\beta$  et  $\alpha$ ) ;
- pouvoir réducteur ;
- coagulation à la présure et enzymes de coagulation.

#### Biochimie

- WPN ;
- les formes d'azote (total - caséine - protides solubles - N.P.N.) ;
- acides aminés essentiels et disponibles (lysine, méthionine, arginine, histidine, tryptophane) ;
- vitamines (thiamine, pyridoxine, B 12, C) ;
- 5. hydroxy-méthyl-furfural (HMF) ;
- fabrication de séries (16) de petits fromages.

## Efficacité biologique

- efficacité protéique (CEP) sur rats ;
- utilisation protidique nette (UPN) ;
- étude du pouvoir fermentaire :
  - ° levures (production d'alcool) ;
  - ° lactiques (production d'acide lactique).

Les premiers résultats obtenus permettent de conclure que :

1. Le vieillissement favorise l'augmentation de l'H p. 100, même dans de bonnes conditions de conservation.
2. Pour un même échantillon quand l'H p. 100 augmente, la solubilité diminue.
3. Le rapport lactose  $\alpha/\beta$  augmente en fonction de l'humidité et du temps.
4. L'indicateur des réactions de Maillard (5. Hydroxy-méthyl-furfural) évolue en fonction de l'âge :

poudre de lait écrémé	15 j	: HMF	$1,6 \cdot 10^{-5}$ mole/100 g
	1 an	:	$1,9 \cdot 10^{-5}$ mole/100 g
	5 ans	:	$15 \cdot 10^{-5}$ mole/100 g
	10 ans	:	$82 \cdot 10^{-5}$ mole/100 g

5. Au niveau des acides aminés on relève une perte d'environ :
  - 10 p. 100 de lysine disponible en 12 mois sur une poudre de lait fraîche stockée à  $+10^{\circ}$  C (H p. 100 de lait 3,7 p. 100) ;
  - 55 p. 100 de la lysine totale, de 60 p. 100 de lysine disponible pour une poudre de 10 ans.

L'histidine, la proline et la cystine subissent aussi une légère diminution.

6. Les poudres âgées ont un taux d'azote non protéique plus élevé que les mêmes poudres, jeunes.

7. En ce qui concerne la fromageabilité des poudres on constate une exudation de lactosérum supérieure pour les poudres âgées et une diminution de rendement des fromages fabriqués avec lesdites poudres (5-6 p. 100 pour poudres de lait de 5 ans).

8. Une perte en vitamine B 1 et C de l'ordre de 20 p. 100 en 3 années.

9. Une stabilisation microbiologique est observée sur des poudres de bonne qualité dans de bonnes conditions de conservation.

L'étude se poursuit sur le suivi d'un certain nombre de paramètres en fonction des températures de stockage et les mesures de l'incidence du vieillissement sur l'efficacité biologique, courbe d'efficacité protéique sur rats (CEP), utilisation protidique nette (UPN) sont en cours.