



Attentes qualitatives des utilisateurs industriels d'ovoproduits

Facteurs de variation de la qualité

Isabelle BOUVAREL (1)

Kérianne DAMIENS (2)

(1) ITAVI - 28 rue du Rocher - 75008 PARIS

(2) ENITIAA - Domaine de la Géraudière - 44000 NANTES

Les ovoproduits constituent un produit alimentaire intermédiaire (PAI) de choix. Leurs nombreuses propriétés fonctionnelles, leur richesse naturelle en protéines et vitamines, et leurs qualités organoleptiques intéressent un nombre croissant d'industriels.

Toutefois l'industrie des ovoproduits demeure en retard dans l'univers des PAI, notamment par rapport à l'industrie laitière. Les utilisateurs ont assez peu de produits à leur disposition : trois produits de base (entier, blanc, jaune) présentés sous différents états (liquide, congelé, poudre). Ils sont néanmoins confrontés quotidiennement à des problèmes de qualité.

Une enquête réalisée au niveau de la filière, du producteur à l'utilisateur, a permis de recenser les problèmes rencontrés par les principaux utilisateurs d'ovoproduits et d'étudier en amont les facteurs de variation de la qualité recherchée.

I - Méthodologie

L'étude a été réalisée sous forme d'enquête postale pour les producteurs d'œufs et d'interview en face à face, pour les centres de conditionnement, les fabricants et les principaux utilisateurs d'ovoproduits, les industries agro-alimentaires (IAA).

1. Les utilisateurs d'ovoproduits

L'objectif était de cerner les problèmes et les attentes des IAA utilisatrices d'ovoproduits pour différents secteurs d'activité.

Cinq secteurs industriels ont été enquêtés : la biscuiterie - pâtisserie (3 entreprises de tailles très différentes), les pâtes alimentaires (2), la charcuterie (1), les sauces émulsionnées (1) et les plats cuisinés (1).

2. La filière amont

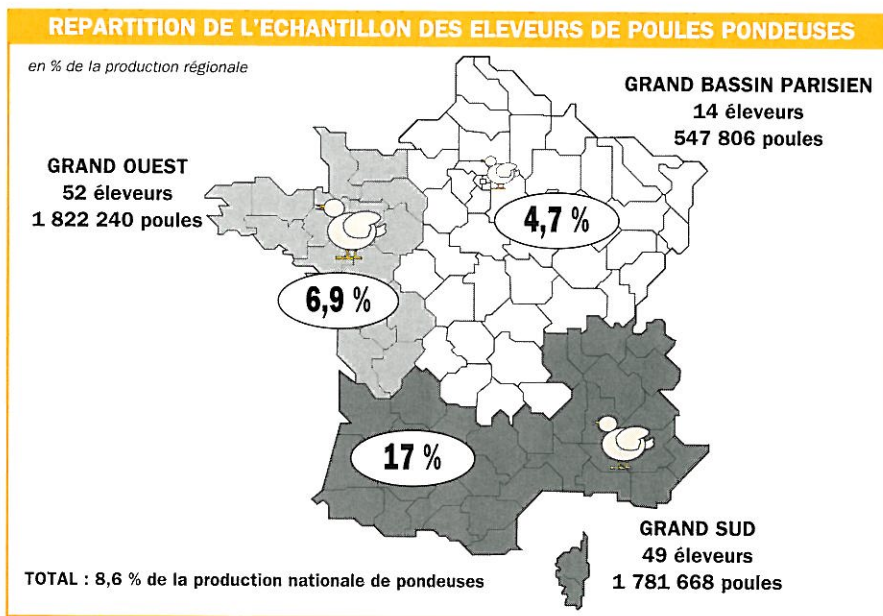


Tableau 1 : ECHANTILLON - FABRICANTS D'OVOPRODUITS CLASSIFICATION PAR SECTEUR D'ACTIVITE

	Activité d'origine	Nombre d'entreprises	Volumes totaux fabriqués (T)
1 ^{er} groupe	Fermes de ponte	4	14 200
2 ^{ème} groupe	Conditionnement	5	24 000
3 ^{ème} groupe	Entreprise spécialisée	4	32 800
	TOTAL	13	71 000

Au vu des problèmes de qualité rencontrés par les utilisateurs d'ovoproduits, il s'agissait d'identifier les facteurs de variation de la qualité des oeufs et ovoproduits, du producteur à l'utilisateur, via les centres de conditionnement et les fabricants d'ovoproduits.

2.1. Les producteurs

L'objectif était de définir la qualité globale de la matière première destinée à être transformée en ovoproduits (uniquement pour les oeufs issus de poules pondeuses élevées en cages).

Le questionnaire portait sur le type d'installation, la fréquence de ramassage, les taux de déclassement en élevage et centre de conditionnement, les conditions de stockage, la commercialisation et le transport des oeufs.

L'échantillon (115 élevages) représentait 9 % de la production nationale, dont 7 % de la production du Grand Ouest, 5 % du Grand Bassin Parisien et 17 % du Sud (Figure 1). La taille moyenne des élevages enquêtés a été de 40 000 poules.

2.2. Les centres de conditionnement

Le questionnaire portait essentiellement sur les conditions de stockage et de transport des oeufs, ainsi que sur le type d'oeufs destinés aux fabricants d'ovoproduits. Trois centres de conditionnement, sans activité annexe de casserie, ont été enquêtés.

2.3. Les fabricants d'ovoproduits

Il s'agissait de définir les types et conditions d'approvisionnement en oeufs, les conditions de stockage des oeufs avant transformation, les conditions de fabrication puis de stockage des ovoproduits et le mode de commercialisation.

13 fabricants d'ovoproduits ont été enquêtés, dont 4 fermes de ponte, 5 fabricants présentant une activité de conditionnement et 4 entreprises spécialisées (Tableau 1).

II - Problèmes et attentes des utilisateurs

Les résultats de l'enquête montre que les IAA qui utilisent les ovoproduits en tant que PAI, se posent des problèmes d'ordre technique, technologique ou liés à la qualité intrinsèque de l'oeuf.

Lacunes de la logistique - Concurrence étrangère

Il apparaît que les fabricants d'ovoproduits français ne sont pas toujours vigilants quant aux conditions de transport et aux délais de livraison. Beaucoup d'entre eux sous-traitent le transport et de ce fait, le maîtrisent mal.

En revanche, les belges et hollandais sont capables de livrer de très gros volumes avec des délais de livraison bien inférieurs à ceux des français.

Les fabricants belges et hollandais bénéficient ainsi souvent d'un référencement auprès des industriels français (4 industriels/8). Ceci s'explique par une meilleure qualité de service mais aussi par des prix plus compétitifs ainsi que par l'incorporation d'additifs interdits en France, permettant d'allonger la DLC (toujours supérieure à 10 jours).

Un taux de matière sèche en baisse

Il est constaté une baisse générale du taux de matière sèche des produits (3 industriels/8) : 22 à 23 % au lieu de 24 %. Malgré le rajout de jaune effectué par les fabricants pour tenter de satisfaire les exigences des industriels, ces derniers remarquent de plus en plus la difficulté de leurs fournisseurs à atteindre les fourchettes demandées. Il est observé également une variabilité de la matière sèche suivant les lots d'ovoproduits, même en provenance d'un même fournisseur.

Des aptitudes technologiques mal maîtrisées

La variabilité des propriétés fonctionnelles entre les lots d'ovoproduits est souvent citée

par les industriels (4 industriels/8), notamment les propriétés moussantes du blanc d'oeuf, tant au niveau de la densité que de la stabilité de mousse. Les industriels n'ont pas toujours les moyens d'appréhender cette variabilité ou n'ont pas un proches suffisamment souple pour être modifié, ce qui peut entraîner une hétérogénéité des produits fabriqués.

Il est demandé une **normalisation des méthodes de mesure et des indicateurs permettant de caractériser les propriétés fonctionnelles**, afin d'harmoniser les contrôles entre fabricants et d'améliorer la pertinence des cahiers des charges (3 industriels/8). Des travaux ont d'ailleurs été engagés pour l'appréciation des pouvoirs moussant et gélifiant du blanc d'oeuf par le Pôle Agronomique Ouest (Nau et al, 1996).

Les industriels cherchent également à disposer **d'ovoproduits présentant des propriétés fonctionnelles mieux adaptés aux produits fabriqués** (2 industriels/8).

Ainsi, les industriels semblent encore mal informés sur les propriétés, les capacités des ovoproduits. Ils aimeraient avoir les moyens de définir un cahier des charges de manière plus pertinente et plus objective.

Une qualité microbiologique à améliorer

Des problèmes microbiologiques sont encore constatés. Les industriels voudraient pouvoir faire totalement confiance aux fournisseurs sur ce point, particulièrement pour la fabrication de produits crus. Il est demandé par certains une normalisation des barèmes de pasteurisation (1 industriel/8).

A noter qu'aucune exigence n'a été exprimée concernant la valeur nutritionnelle ainsi que sur la qualité organoleptique des ovoproduits. Ces dernières, même si elles peuvent être variables, comme par exemple la composition en acides gras, oligo-éléments ou en vitamines ne constituent pas pour l'instant une priorité pour les utilisateurs.

III - Facteurs de variation de la qualité des œufs et ovoproduits destinés aux IAA

Les variations de qualité des œufs et ovoproduits ont plusieurs origines :

- la poule et son environnement,
- les conditions de stockage et de transport des œufs,
- les technologies appliquées lors de la fabrication des ovoproduits,
- les conditions de conservation des ovoproduits avant utilisation.

Sont évoqués principalement ici les facteurs de variation de la qualité demandée par les utilisateurs d'ovoproduits : teneur en matière sèche, propriétés fonctionnelles et qualité bactériologique.

■ 1. La poule et son environnement

1.1. Facteurs affectant les propriétés fonctionnelles et la matière sèche de l'œuf

Le blanc et le jaune présentent des compositions et des propriétés fonctionnelles très différentes. Le blanc a une faible teneur en matière sèche, de l'ordre de 10-13 %, et est utilisé pour ses propriétés texturante, viscosante, moussante et anticristallisante. Le jaune a une teneur en matière sèche de l'ordre de 51-54 % et a principalement un pouvoir émulsifiant mais également colorant, aromatique et liant. Des modifications des proportions de blanc et de jaune entraînent des variations de la composition de l'œuf entier et donc des propriétés fonctionnelles. Toutefois, l'effet des variations de composition de l'œuf sur l'aptitude technologique des ovoproduits est très peu abordé dans la bibliographie.

Sélection génétique

La diminution de la matière sèche de l'entier observée par les fabricants d'ovoproduits et les IAA est liée à la sélection génétique. Par rapport aux lignées anciennes, les lignées commerciales se caractérisent par des poids d'œufs plus élevés (environ 5 g), une majoration de la matière sèche du blanc (0,5 %) mais une réduction légère de la part du jaune (- 2 %), ce qui entraîne une diminution de l'extrait sec global de l'œuf. En revanche, l'origine génétique des poules affecte peu le rapport blanc/jaune (Nys, 1996).

Age de la poule et poids de l'œuf

Les proportions de blanc et de jaune varient avec l'âge de la poule et le poids de l'œuf.

A un âge donné, les œufs les plus gros contiennent relativement plus de blanc et moins de jaune que les petits œufs. L'augmentation de la part du blanc est trois fois plus importante que celle du jaune.

Chez la poule âgée, l'accroissement du poids de l'œuf (+ 20 g en moyenne) résulte essentiellement de l'augmentation de la part du jaune (+ 36 %) alors que celle du blanc reste limitée (+ 5 %). Cependant, la réduction de matière sèche du blanc avec l'âge (- 1,5 % en une année de production) compense partiellement l'augmentation de la part du jaune et limite l'accroissement avec l'âge de la matière sèche de l'œuf (Nys, 1996). L'âge de la poule a également une influence directe sur les propriétés texturantes du blanc. Avec l'âge, l'albumen se liquéfie et les propriétés texturantes se voient ainsi altérées.

1.2. Facteurs affectant la qualité de la coquille

La qualité de la coquille joue un rôle important lors de la fabrication des ovoproduits, tant au niveau fonctionnel par son degré de fragilité au cassage, qu'au niveau microbiologique.

Solidité de la coquille

Les facteurs liés à la poule et à

l'environnement agissant sur la solidité de la coquille sont multiples. L'âge de la poule est le premier facteur de variation de qualité de la coquille. Les coquilles deviennent de plus en plus fragiles avec l'âge. D'autres facteurs tels qu'une entrée en ponte trop précoce, des problèmes pathologiques, un déficit en calcium, les conditions d'ambiance et les programmes d'éclairage peuvent avoir également des effets défavorables sur la qualité de la coquille. Le matériel d'élevage et de transport conditionnent l'ampleur des agressions auxquelles l'œuf est soumis (Sauveur, 1994).

Il est observé une forte relation entre le matériel d'élevage et le taux d'œufs déclassés. 78 % des élevages présentant un taux de déclassement élevé (> 3,75 %) sont équipés en batteries compactes (P = 0,038).

Les batteries compactes sont souvent associées à un ramassage automatique (76 % des cas) alors qu'avec des cages californiennes, le ramassage est surtout manuel (65 % des cas). Les batteries compactes ont, de plus, un nombre d'étages et un nombre d'œufs transportés simultanément, plus importants. Ce type de matériel favorise les chocs entre les œufs au cours du ramassage et augmente ainsi le nombre d'œufs fêlés ou cassés et d'œufs sales, les œufs cassés coulant sur les œufs voisins.

Les batteries compactes sont fortement représentées dans le Grand Bassin Parisien (75 %), région où le taux de déclassement est globalement plus élevé 12,9 % contre 9,2 % pour le Grand Ouest et 6,6 % pour le Sud.

Qualité bactériologique

Au moment de la ponte, le contenu de l'œuf est en général stérile. Mais les risques de contamination par des germes potentiellement pathogènes pour l'homme (Salmonelles) ou susceptibles d'altérer les qualités intrinsèques de l'œuf au cours de la conservation sont multiples. Il convient donc de préserver la

qualité bactériologique des oeufs puis ensuite des ovoproduits. La conservation de l'oeuf dépend de l'intégrité de ses protections naturelles et plus particulièrement de sa coquille. La surface de la coquille peut être largement contaminée par les micro-organismes présents dans l'environnement. Les oeufs sales et les coquilles trop fragiles sont à risques car susceptibles de présenter des fêlures ou microfêlures et ainsi de se contaminer ou de contaminer leurs voisins. 40% des élevages enquêtés se sont déclarés adhérents au contrôle officiel hygiénique et sanitaire (COHS). Le COHS a été mis en place depuis 1991 en France au niveau des élevages de production de poulettes et de pondeuses, pour éviter toute contamination des pondeuses par *Salmonella enteritidis*. L'application du COHS a permis d'abaisser le taux de contamination des poules à moins de 1 % (Colin, 1996).

■ 2. Les conditions de stockage et de transport des oeufs

Les conditions de conservation de l'oeuf (durée, température, hygrométrie, ...) jouent un rôle essentiel sur l'évolution du blanc et du jaune : teneurs en matière sèche du blanc et du jaune, pH et liquéfaction du blanc, viscosité du jaune et fragilisation de la membrane vitelline (Thapon, 1994 ; Cepero et al, 1995 ; Peterson et al, 1995).

Janssen (1971) et Colas (1981) ont montré que le pouvoir moussant du blanc est amélioré après stockage à 20°C pendant 4 semaines. Le volume spécifique et la stabilité de la mousse sont augmentés. Cette amélioration peut être attribuée à la liquéfaction et à la diminution de l'extrait sec de l'albumen. Concernant le jaune, Colas (1981) a montré que de faibles variations de l'extrait sec modifient considérablement la viscosité. Celle-ci diminue lors du passage de l'eau de l'albumen vers le jaune au cours du stockage et de façon

plus importante à 20°C qu'à 4°C. La stabilité de l'émulsion est augmentée après deux semaines de conservation puis est diminuée à quatre semaines.

Les conditions de stockage jouent un rôle également très important au niveau sanitaire. Les multiplications microbiennes sont d'autant plus rapides que les températures et le temps de stockage sont élevés. L'idéal serait que les oeufs soient entreposés dans un local propre et tempéré (15°C) jusqu'à leur ramassage, et que la chaîne de froid soit maintenue jusqu'à l'organisme en aval (Sauveur, 1984).

Les conditions de stockage

Les conditions de stockage des oeufs à l'élevage sont relativement bonnes. Toutefois, **les oeufs déclassés sont placés dans des conditions moins favorables que les oeufs destinés à la consommation en coquille.**

86 % des éleveurs stockent leurs oeufs non déclassés dans un local indépendant et un peu moins pour les oeufs déclassés (76 %). La présence d'un local conditionné pour le stockage des oeufs déclassés est liée à la taille de l'élevage : 84 % des élevages possédant plus de 28 500 places possèdent un local conditionné, contre 57 % pour les élevages de taille inférieure ($P = 0,007$).

Les températures de stockage des oeufs en local conditionné sont de l'ordre de 17°C. Toutefois, l'hygrométrie est très peu contrôlée (21 % des éleveurs).

Au niveau des centres de conditionnement, il n'y a pas de stockage avant conditionnement. Après conditionnement, le stockage n'excède jamais 48 heures. Les oeufs sont placés à 17°C environ.

Au niveau des fabricants d'ovoproduits, les durées de stockage varient de 0 à 15 jours, avec une moyenne de 4 jours. Néanmoins, elles peuvent être allongées considérablement, un mois voire plus, selon la saison (été) ou la conjoncture du marché. Les conditions de stockage sont assez variées :

- chambre frigorifique à + 3 °C (1 fabricant/12),
- local isotherme (3 fabricants/12),
- local à température contrôlée, entre 15 et 18°C (5 fabricants/12),
- local à température ambiante (1 fabricant/12).

Il est noté par les opérateurs que les conditions de stockage ne sont pas toujours optimales l'été. Des moisissures sur les coquilles sont observées de temps à autre.

Les conditions de transport

En élevage, les oeufs sont expédiés en casserie 2,6 fois par semaine en moyenne. Cette fréquence est plus faible que pour les oeufs destinés aux centres de conditionnement (3,3 fois/semaine).

Les conditions de transport sont variables au niveau du type de camion utilisé et des distances de parcours. Les distances parcourues de l'élevage à la casserie sont en moyenne de 120 km et peuvent aller jusqu'à 500 km.

La majorité des camions utilisés sont isothermes (60 %). 22 % des camions sont réfrigérés et 12 % sont à température ambiante. Il est à noter que 8 % des éleveurs stockent leurs oeufs en local conditionné puis les transportent dans des camions à température ambiante et ceci quelque soit la distance parcourue. **Les oeufs peuvent donc subir des écarts de température susceptibles d'affecter leurs qualités nutritionnelle et fonctionnelle.**

Pour l'échantillon enquêté, il n'est pas remarqué de différences entre les oeufs déclassés et non déclassés au niveau du type de camions utilisés.

Au niveau des centres de conditionnement, les oeufs sont expédiés en casserie le plus souvent avec des camions isothermes.

■ 3. La fabrication des ovoproduits

Les types d'oeufs utilisés

Trois types d'oeufs sont destinés à être transformés en ovoproduits :

- les oeufs déclassés à l'éle-

vage ou au centre de conditionnement

Les œufs déclassés sont les œufs cassés, fêlés, sales, à coquille claire, les petits et gros calibres,...

A l'élevage 59 % des œufs déclassés sont expédiés en casserie. Au niveau des centres de conditionnement, les œufs destinés à l'industrie des ovoproduits sont presque exclusivement des œufs déclassés pendant les opérations de mirage et de calibrage.

- les œufs «tout venant»

Il s'agit d'œufs qui n'ont pas subi d'opération de déclassement.

- les œufs de catégorie A

Des œufs de catégorie A peuvent être envoyés en casserie quand le centre de conditionnement intégré à l'entreprise, présente un surplus à écouler. Ce cas reste cependant exceptionnel.

Les œufs déclassés sont utilisés par tous les fabricants d'ovoproduits enquêtés et constituent l'essentiel des approvisionnements.

Néanmoins, le type d'œufs utilisé est fonction tout de même de l'utilisation ultérieure des ovoproduits. Les fabricants

d'ovoproduits qui n'utilisent que des œufs déclassés (3 sur 13) fournissent exclusivement le secteur de la biscuiterie. Les produits étant cuits à haute température, l'exigence sanitaire de certains biscuitiers vis à vis des ovoproduits est moindre que pour la fabrication de produits crus, tels que les sauces émulsionnées ou les desserts-entremets.

Origine des œufs coquille et traçabilité

Les approvisionnements en œufs coquille peuvent relever de 4 origines différentes :

- œufs produits sur place

Il s'agit des fermes de ponte (1^{er} groupe). L'ensemble des conditions de production est connu par le fabricant, qui utilise principalement les œufs déclassés mais parfois également des œufs tout venant, selon la conjoncture du marché, les volumes réalisés et le type de produits fabriqués. Les fermes de ponte ne sont pas forcément adhérentes au COHS mais les producteurs non adhérents mettent souvent en place des normes sanitaires strictes.

- œufs provenant des centres de conditionnement

Les œufs déclassés sont expédiés en casserie (2^{ème} et 3^{ème} groupes).

- œufs provenant d'éleveurs indépendants ou de groupements de producteurs en contrat

Les entreprises spécialisées (3^{ème} groupe) font appel en partie, directement à des élevages. Le cahier des charges concernant les conditions de production est très précis. Les œufs livrés sont des œufs tout venant mais un tri minutieux réalisé à l'élevage permet d'éliminer les œufs sales et coulants.

Chaque lot est identifié afin de garantir une traçabilité complète. De plus, le fabricant peut disposer de diverses informations telles que l'âge du troupeau, la date de ponte, le type d'alimentation, les conditions de stockage des œufs,...

- œufs provenant du marché libre français ou européen

Les œufs achetés sur le marché libre sont généralement des œufs tout venant. Ce type d'achat est réalisé exclusivement par les entreprises spécialisées (3^{ème} groupe) et pour des raisons économiques, les prix étant compétitifs. Le fabricant ne dispose d'aucune information sur les œufs. Aucune traçabilité ne peut être établie depuis l'élevage.

Tableau 2 : Oeufs utilisés et traçabilité selon le type de fabricants d'ovoproduits

	1 ^{er} groupe	2 ^{ème} groupe	3 ^{ème} groupe		
Volume annuel de production	< 5 000 t	5 - 10 000 t	> 10 000 t		
Activité d'origine	Ferme de ponte	Centre de conditionnement	Entreprise spécialisée		
Approvisionnement	Sur place	Producteurs	Centre de conditionnement	Producteurs	Marché libre
Type d'œufs utilisés	Déclassés <i>Tout venant</i>	Déclassés <i>Tout venant</i>	Déclassés	Tout venant	Tout venant
Traçabilité	oui	non	non	oui	non

Contrôles qualité réalisées à la réception

Les contrôles réalisés sur les œufs coquille à la réception sont

assez limités. Il peut s'agir :

- d'un contrôle visuel visant à vérifier le taux de casse, la propreté des œufs, l'état de la

coquille et des membranes, l'odeur, la qualité de la palettisation et du conditionnement ;

- d'un contrôle sanitaire ;
- d'un contrôle de la qualité des œufs (unité Haugh, poids, couleur du jaune).

Mais le nombre et la qualité des contrôles dépendent plus de la politique interne des entreprises que du type d'œufs réceptionnés. Les œufs déclassés ou provenant du marché libre, qui présentent a priori plus de risques, ne subissent pas de contrôles plus sévères.

Ainsi, bien souvent, il est observé **une méconnaissance de la matière première à réception** : manque de traçabilité des œufs associé à des

contrôles limités à réception, ce qui ne favorise pas la fabrication d'un ovoproduit d'une qualité constante et optimale.

Technologies appliquées

Pour des raisons d'investissements très lourds, seuls deux fabricants d'ovoproduits français procèdent au séchage des oeufs. Huit fabricants sur les treize enquêtés fabriquent des ovoproduits congelés, dans des proportions très faibles (1 à 2 %) et qui tendent d'ailleurs à diminuer.

Le cassage doit être réalisé de manière à éviter la contamination de l'oeuf par la coquille pour des raisons sanitaires, et du jaune par le blanc ou du blanc par le jaune lors de la fabrication de séparé, afin de ne pas modifier les propriétés fonctionnelles de chacun. **Les fabricants jugent que la conception des casseries utilisées limite la contamination de l'oeuf par la coquille.** La contamination blanc/jaune est surveillée généralement visuellement.

La pasteurisation doit agir sur la flore microbienne sans altérer les propriétés fonctionnelles. Un compromis est donc à trouver dans les paramètres de traitement (temps, température). La chaleur provoque une dénaturation des protéines fonctionnelles du blanc d'oeufs, d'autant plus prononcée que la température et la durée du traitement sont élevées. Cette dénaturation peut être suivie, si la concentration protéique est suffisante et les conditions de chauffage sévères, par un accroissement de viscosité suivi d'une gélification (Lorient et Matringe, 1994).

Les modalités du traitement thermique et la définition des couples temps/température sont laissées à l'appréciation du fabricant. Celui-ci a simplement obligation de satisfaire aux critères microbiologiques sur les produits finis. Le barème est de l'ordre de 60°C pendant 2 minutes pour une pasteurisation classique (7 cas sur 12) et de 70°C pendant un temps restreint pour l'Ultra

Haute Pasteurisation qui est un procédé relativement nouveau (4 cas sur 12). Il est demandé par les fabricants qu'une étude comparative soit menée sur les deux types de pasteurisateur afin de dégager les avantages et les limites de chaque équipement.

La pasteurisation est un traitement assez efficace : les barèmes appliqués assurent une large sécurité vis-à-vis de *Salmonella enteritidis* dans l'entier et le jaune nature mais s'avèrent moins efficaces pour les produits salés et le blanc d'oeuf. Les barèmes sont également insuffisants pour des produits artificiellement contaminés par *Salmonella senftenberg* 775 W, réputée thermorésistante et pour les spores de *Bacillus cereus* qui résistent à un traitement à 80 °C pendant 60 minutes (Colin et Protais, 1996).

A noter que **le conditionnement** constitue également un point critique car il existe un danger de contamination par les surfaces de l'emballage et par l'extérieur, à l'ouverture de l'emballage (Fegar, 1996).

Un **Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène** a été ainsi élaboré dernièrement par les fabricants d'ovoproduits dans le cadre du Pôle Agronomique Ouest.

■ 4. Conditions de conservation des ovoproduits avant utilisation

Les fabricants d'ovoproduits travaillent le plus souvent à flux tendu. Les durées maximales de stockage sont de 1 à 2 jours maximum. Chez les utilisateurs, les durées de stockage sont courtes pour les produits liquides (2 jours en moyenne), tandis que les produits congelés et les poudres peuvent être conservés plusieurs semaines, et constitués une voie de réserve quand les prix sont bas. Les produits sont stockés chez les fournisseurs et les utilisateurs dans des locaux indépendants à des températures adaptées aux types d'ovoproduits :

- 0 à 4°C pour les produits liquides ;
- - 18°C pour les produits congelés ;
- température ambiante pour les poudres et produits concentrés.

Le transport est toujours à la charge du fabricant d'ovoproduits. Les températures durant le transport sont pour les produits liquides inférieures à 4°C, et à - 18°C pour les produits congelés. Il est constaté de temps à autre par les utilisateurs, des températures non conformes au cahier des charges.

Conclusion

Les ovoproduits sont des PAI à l'avenir prometteur. Peu d'utilisateurs industriels, mis à part le secteur de la charcuterie, se tournent vers les produits de substitution. Deux raisons majeures expliquent ce phénomène : l'oeuf confère au produit fini une qualité organoleptique caractéristique et irremplaçable, et l'oeuf ne peut être rayé de la composition de produits traditionnels sans connotation négative chez les consommateurs. Néanmoins, les qualités fonctionnelle et microbiologique, dépendant de multiples facteurs, ne sont pas encore jugées optimales par les utilisateurs industriels. Les résultats de cette enquête révèlent trois types de problèmes :

- **des problèmes économiques** : la diversité des circuits de commercialisation des oeufs, fortement liée à la conjoncture du marché, permet difficilement de mettre en place une traçabilité complète et d'appréhender la qualité des oeufs a priori.

Pour l'ensemble des utilisateurs, le prix est le critère numéro un pour le choix des ovoproduits, ce qui privilégie l'utilisation d'ovoproduits compétitifs comportant des additifs interdits par la législation française (de type Belgique, Pays-Bas). Les recombinaisons de blanc et de jaune fractionnés restent en effet encore à des prix trop élevés par rapport à ces produits.

- **des problèmes techniques liés à la jeunesse de l'industrie des**

ovoproduits : mauvaise connaissance des propriétés fonctionnelles, méthodes de mesure des propriétés fonctionnelles non harmonisées, problèmes de logistique, constituants de l'oeuf peu valorisés mis à part le lysozyme,...

- **des problèmes liés à la qualité intrinsèque de la matière première** : déficience en matière sèche, variabilité des propriétés

fonctionnelles, qualité bactériologique,...

Les qualités fonctionnelle et bactériologique sont dépendantes de facteurs technologiques mais aussi de facteurs situés plus en amont. Or, les effets des traitements mécaniques et thermiques sur les aptitudes technologiques des ovoproduits sont assez bien connus mais les facteurs de variation des aptitudes technologiques liés à l'élevage

et au stockage, sont peu abordés dans la bibliographie. Ce thème devrait être d'ailleurs étudié dans le cadre du Pôle Agronomique Ouest, association fondée en 1991 et copilotée par les régions Bretagne et Pays de Loire, en collaboration avec l'Itavi.

Ainsi, des progrès pourront être réalisés, uniquement si une action concertée de l'ensemble de la filière, se met en place.

Références bibliographiques :

Cepero R., Alfonso M., Arnaiz A., Alvaro J.R., Elia L., Enfedaque A., 1995. Effects of transport and storage conditions on the commercial quality of eggs, *VI European Symposium on the quality of eggs and egg products*, Zaragoza 25-29 september 1995, pp. 155-170.

Colas B., 1981. Effet de deux températures de conservation (+ 4°C et +20°C) sur les propriétés fonctionnelles de l'oeuf en coquille, *Les cahiers de l'ENSBANA*, n°3, pp. 90-99.

Colin P., Protais J., 1996. La qualité microbiologique de l'oeuf et des ovoproduits, in Nau F., *De la poule au gâteau...L'oeuf et les ovoproduits*, Colloque du 24 Mai 1996, ENSAR, Rennes.

Fegar J., 1996. Les points critiques dans l'industrie des ovoproduits, in Nau F., *De la poule au gâteau...L'oeuf et les ovoproduits*, Colloque du 24 Mai 1996, ENSAR, Rennes.

Janssen H.J.L., 1971. Influence of pasteurisation, freezing and storage on properties of egg products made from eggs stored for 7 and for 28 days, *J. Sci. Fd Agric.*, vol 22, pp. 491-495.

Lorient D., Matringe E., 1994. Propriétés fonctionnelles, sensorielles et nutritionnelles des ovoproduits, in Thapon J.-L. et Bourgeois C.-M.(coord.), *L'oeuf et les ovoproduits*, pp. 222-280, Lavoisier Tec et Doc, Paris.

Nau F., M. Anton, G. Gandemer, 1996. Etat des recherches sur les ovoproduits dans le cadre du pôle agronomique Ouest. in Nau F., *De la poule au gâteau...L'oeuf et les ovoproduits*, Colloque du 24 Mai 1996, ENSAR, Rennes.

Nys Y., 1996. Qualité nutritionnelle de l'oeuf et des ovoproduits, in Nau F., *De la poule au gâteau...L'oeuf et les ovoproduits*, Colloque du 24 Mai 1996, ENSAR, Rennes.

Petersen J., Werner G., Mennicken L., 1995. Weight related shifts of yolk and albumen components during egg storage, *VI European Symposium on the quality of eggs and egg products*, Zaragoza 25-29 september 1995, pp. 147-154.

Sauveur B., 1984. Reproduction des volailles et production d'oeufs. Ed. INRA.

Sauveur B., 1994. *L'oeuf et les ovoproduits*. Coord Thapon J.L. et Bourgeois C.M. *Coll Sciences et Techniques Agro-Alimentaires*, pp 70-83.

Thapon J.L., 1994. *L'oeuf et les ovoproduits*. Coord Thapon J.L. et Bourgeois C.M. *Coll Sciences et Techniques Agro-Alimentaires*, pp 84-94.

Facteurs de variation de la qualité de l'œuf et des ovoproduits

