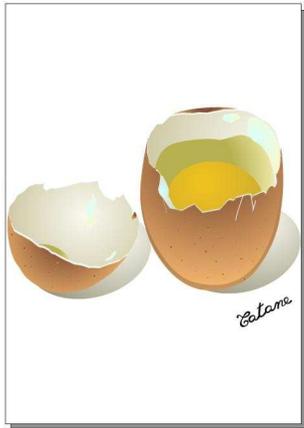


œuf & Ovoproduits



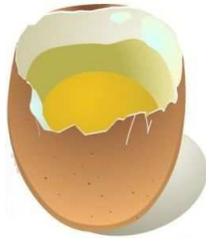
TD hygiène et industrie des aliments

Version sept **2013**

Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse ENVT HIDAOA

Disponible en ligne sur

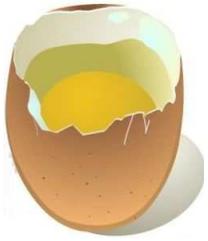
[http://**Corpet.net/Denis**](http://Corpet.net/Denis)



Définitions

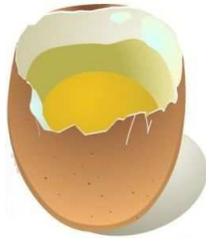
Règlement CE n°853/2004

- « œufs » : les œufs dans leur coquille (à l'exclusion des œufs cassés, incubés ou cuits) qui sont produits par des oiseaux d'élevage et qui sont propres à la consommation humaine directe ou à la préparation d'ovoproduits
- « ovoproduits » : les produits transformés résultant de la transformation d'œufs ou de leurs différents composants ou mélanges ou d'une nouvelle transformation de ces produits transformés



Introduction

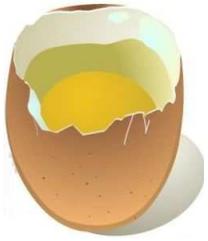
- années 50 : l'aviculture prend un essor industriel
- tendance à la baisse de consommation totale des œufs dans les pays occidentaux enrayerée par le développement spectaculaire des ovoproduits
- Intérêt de l'étude de la filière Oeuf/ovoproduits:
 - économique
 - technologique
 - sanitaire



Toxi-Infections Alim. Collectives

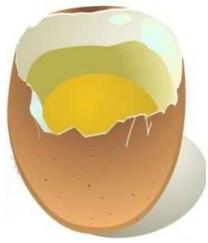
en France 1996-2005 BEH, déc. 2006

- *Salmonella* à l'origine de 64% des foyers TIAC
- *Salmonella* Enteritidis = sérotype prédominant
- 59% de ces foyers attribués à la consommation d'œufs ou de produits à base d'œufs.
- La persistance de l'utilisation d'œufs frais en restauration collective a continué d'être à l'origine de TIAC à salmonelles dont les conséquences peuvent être graves.
- En bref: les 2/3 des TIAC \leq Salmonelles
les 2/3 des Salmonelles \leq œufs

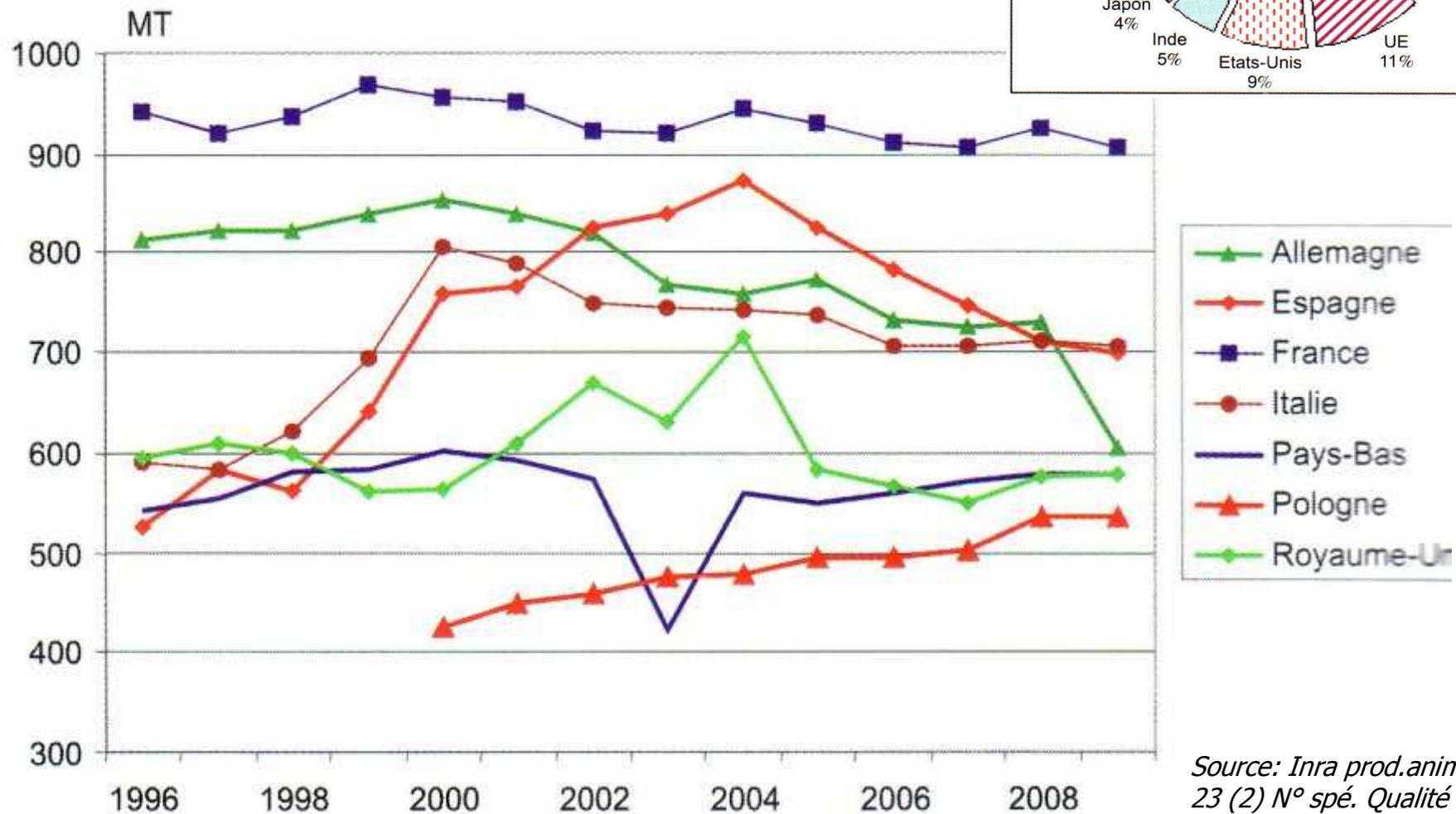
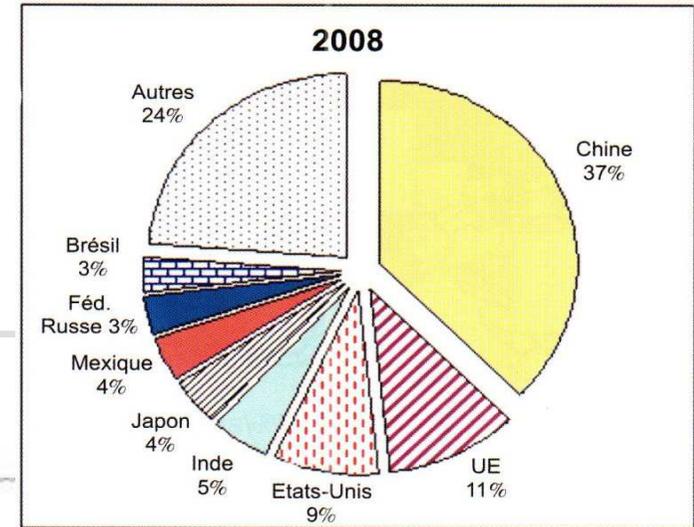


Textes réglementaires

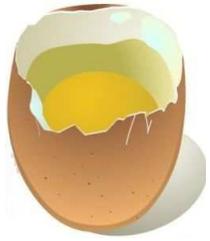
- Règlement (CE) N°853/2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale
- Règlement (CE) N°1907/90 concernant certaines normes de commercialisation applicables aux œufs
- Règlement (CE) N°2295/2003 établissant les modalités d'application du règlement (CE) N°1907/90
- Arrêté du 15 avril 1992 relatif aux conditions hygiéniques et sanitaires de production et de mise sur le marché des ovoproduits



France: 1er prod. d'œufs de l'U.E.

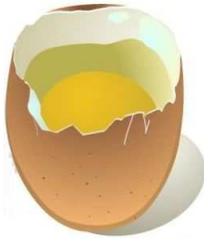


Source: Inra prod.anim., 2010, 23 (2) N° spé. Qualité de l'œuf



Données françaises œufs et ovoproduits

- 15 milliards d'œufs produits par 60 millions de poules (une poule par français) premier rang de la production de l'UE (20% UE)
- 15 kg/an/habitant = un œuf mangé par jour de semaine
le français est l'un des plus gros consommateurs d'œufs de l'UE
- à 80%, système d'élevage en cage;
- Bretagne: 50% de la production d'œufs
- 30% des œufs sont transformés par l'industrie des ovoproduits
- 2010-13 la production diminue (-10 %/an)
suite à la forte baisse des mises en place de poulettes de ponte.
Cette réduction d'activité est la conséquence de la mise en œuvre des normes 2012 relatives aux pondeuses en cage



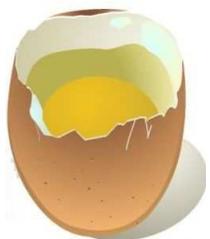
2013 la production remonte et devient excédentaire en aout 2013.

les éleveurs ont profité du renouvellement des cages pour augmenter le nombre de pondeuses.

Les cours s'effondrent, vente à perte (car le cout des matières premières s'envole aussi).

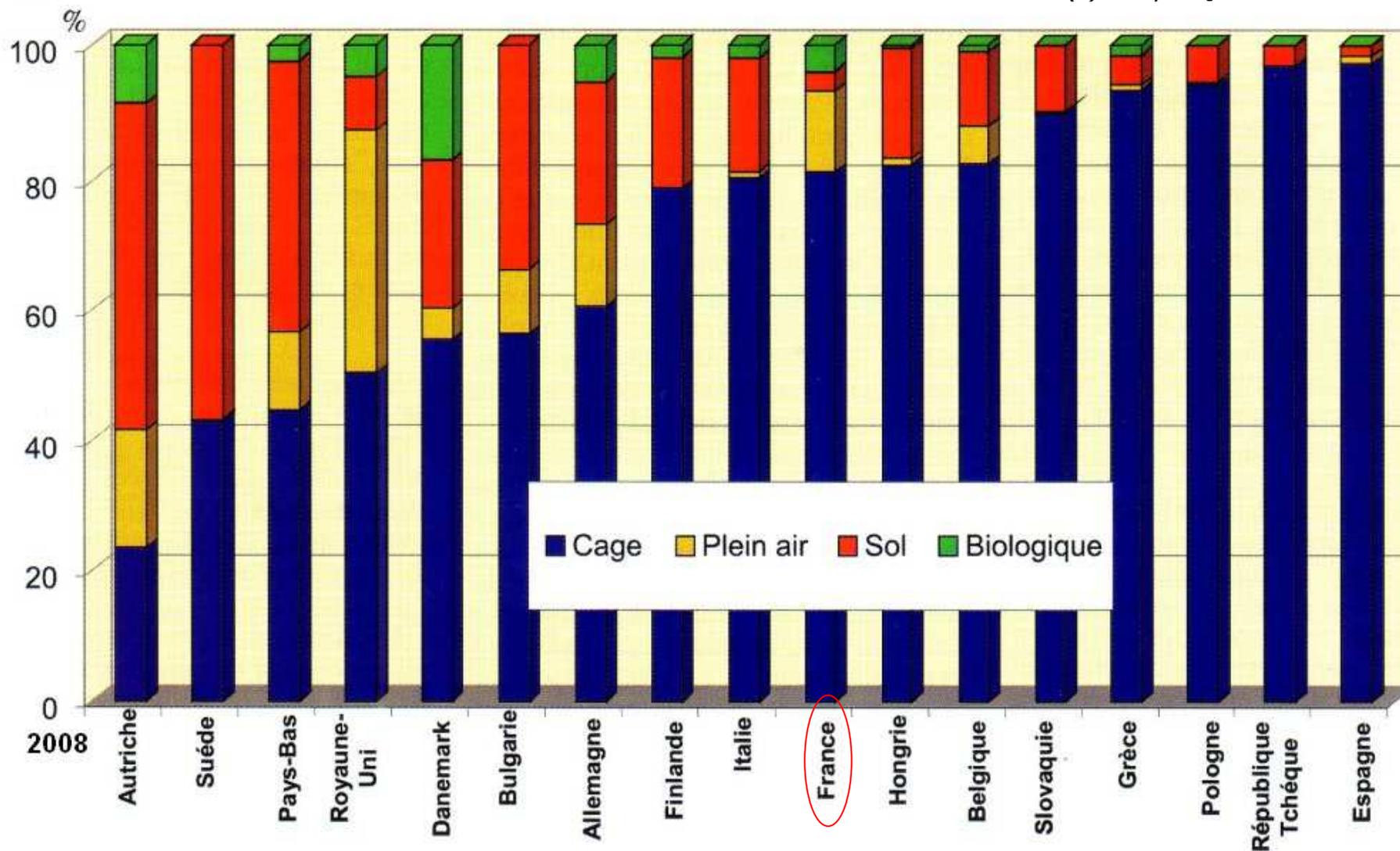
Manifs, omelettes devant les préfetures... le ministre va « sortir » 12 millions d'œufs du marché (export, ovoproduits, banque alim) et augmenter la durée réglementaire du vide sanitaire

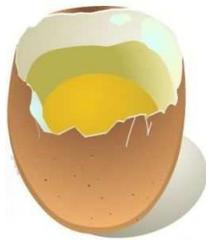




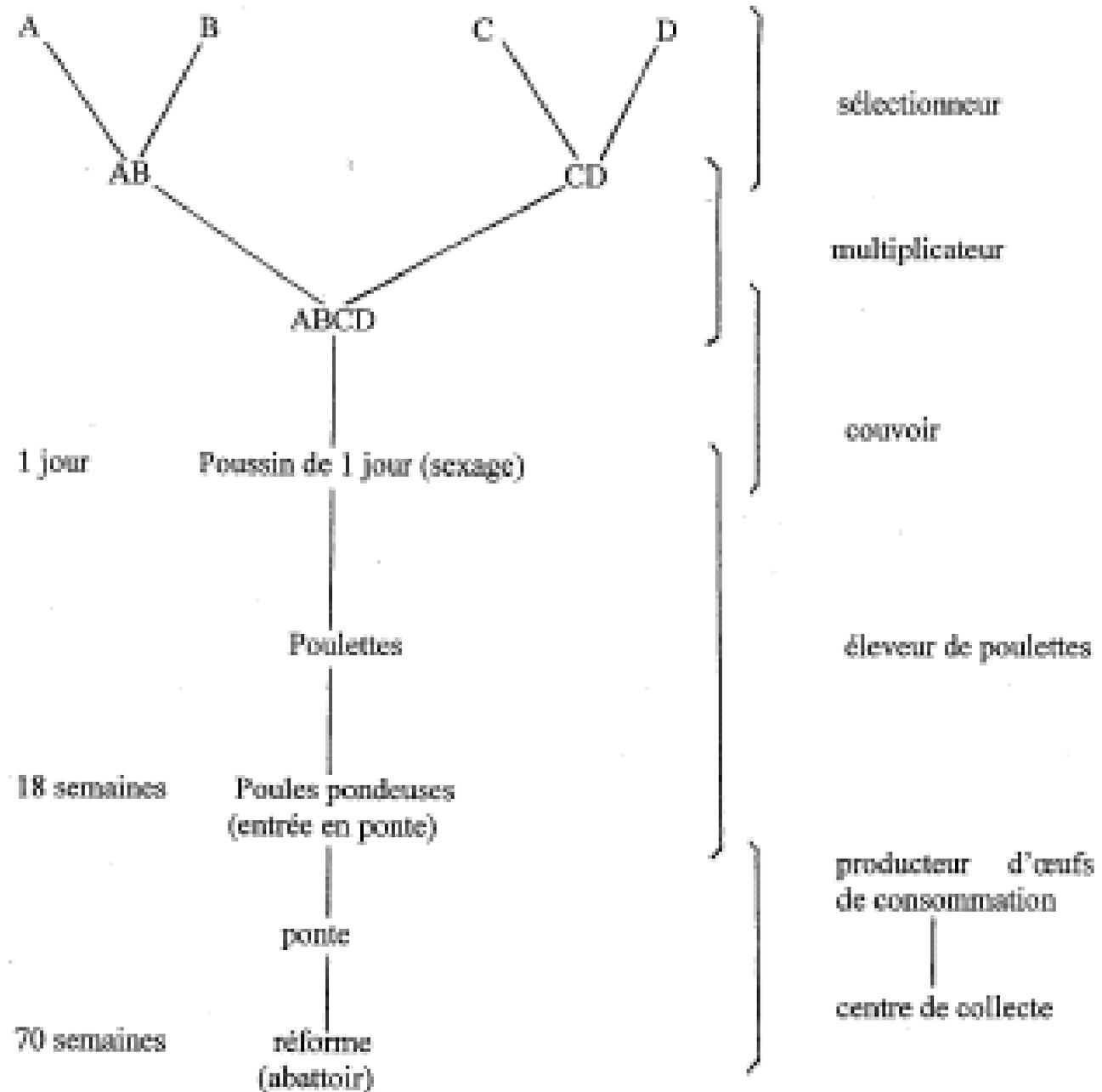
Données Europe élevage poudeuses

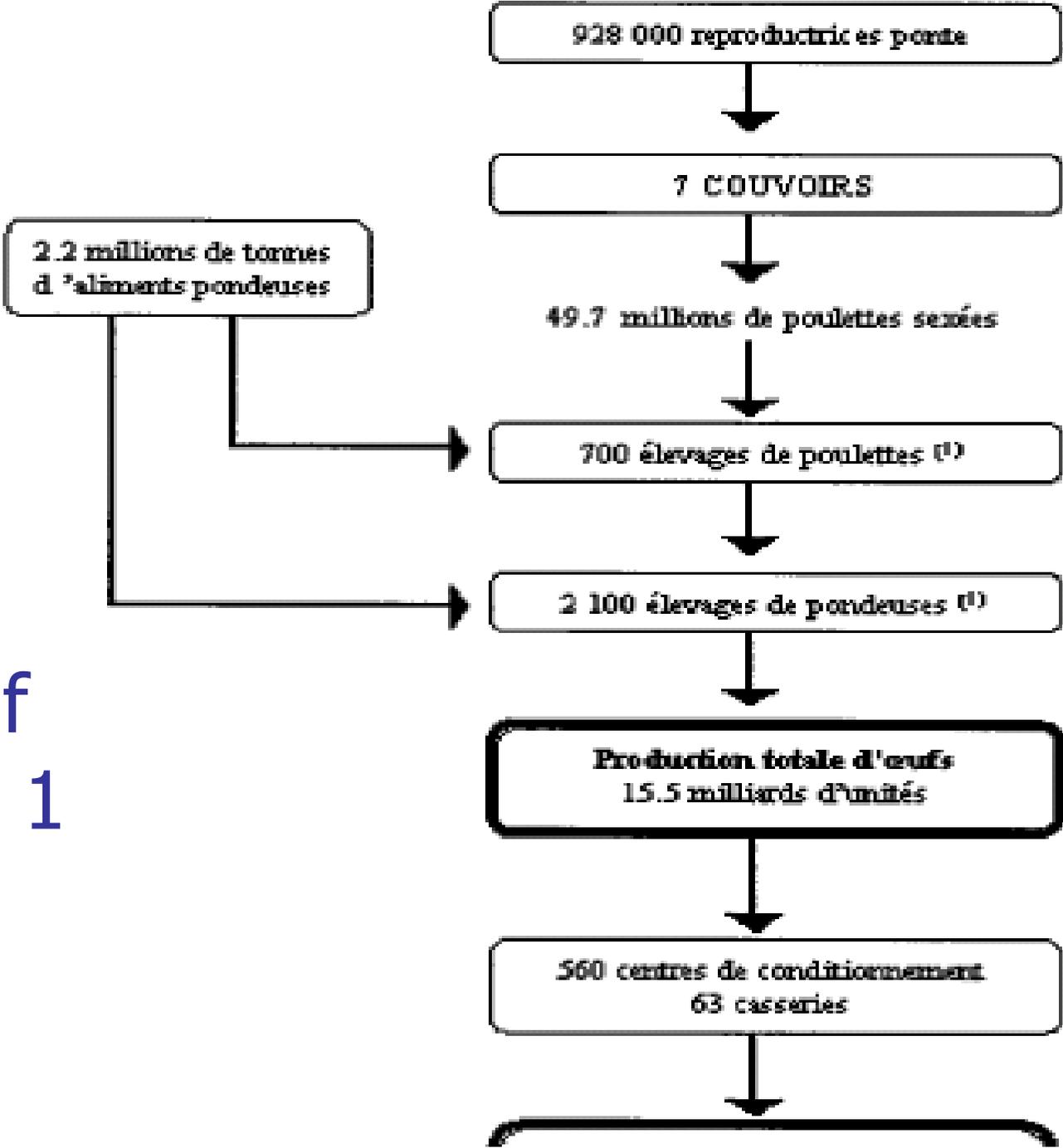
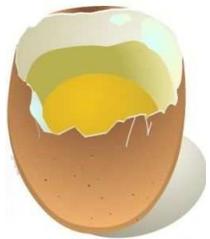
Source: Inra prod.anim., 2010,
23 (2) N° spé. Qualité de l'oeuf





Filière « Poules pondeuses d'œufs de consom- mation »

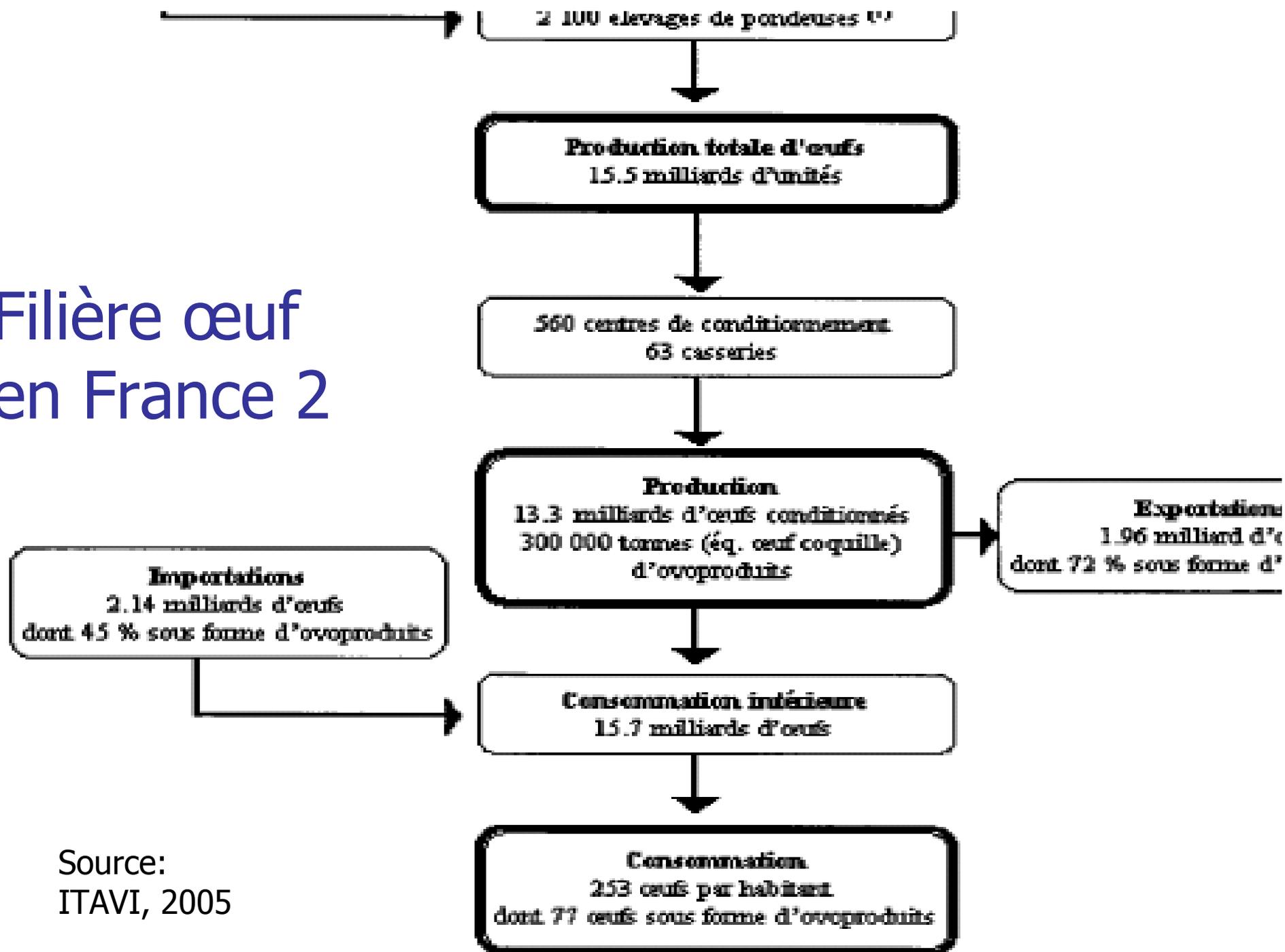




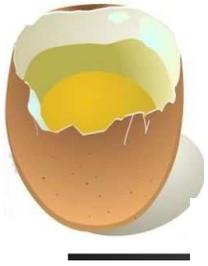
Filière œuf en France 1

Source:
ITAVI, 2005

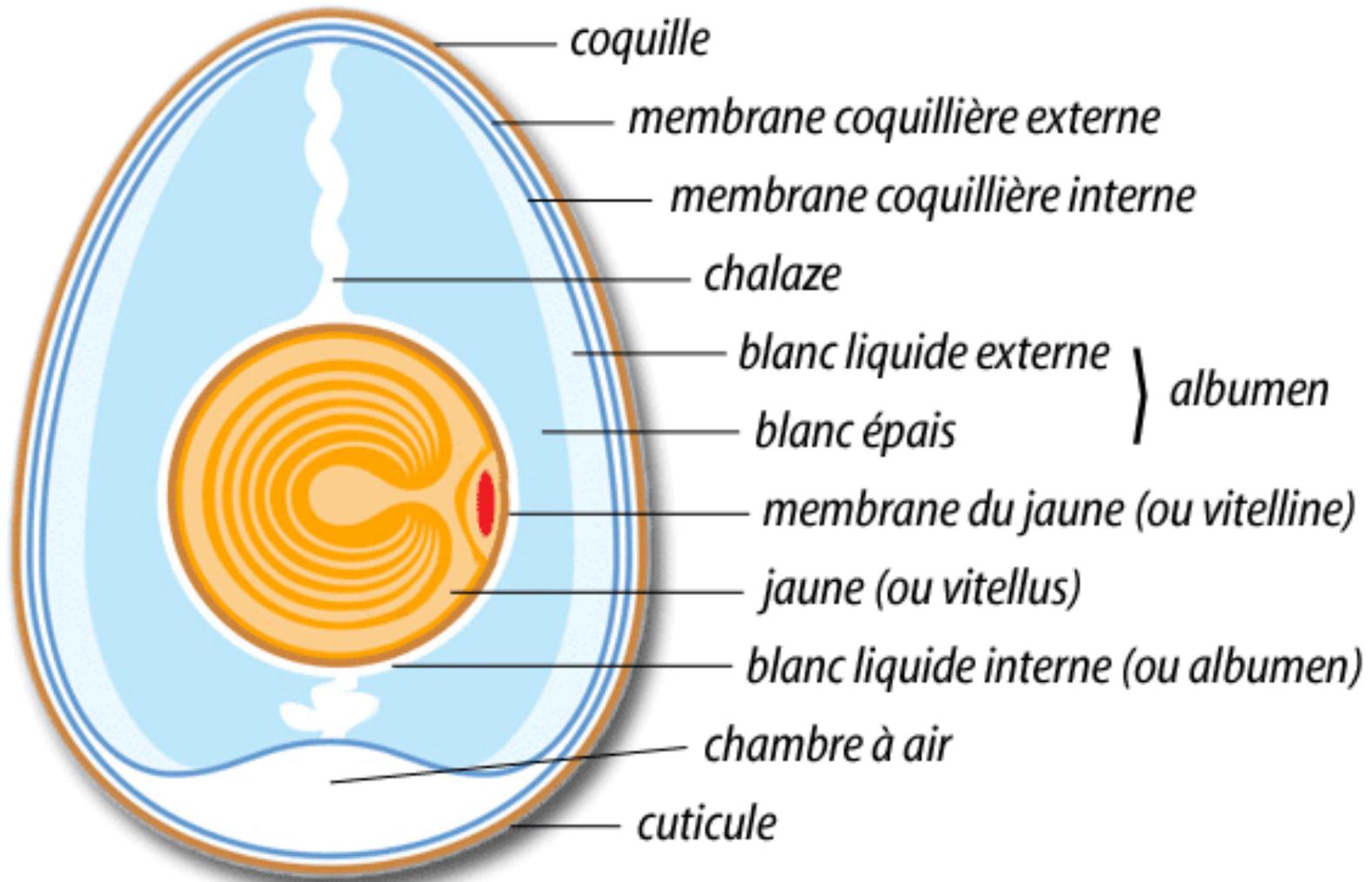
Filière œuf en France 2

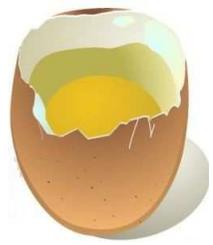


Source:
ITAVI, 2005



Structure de l'oeuf de poule

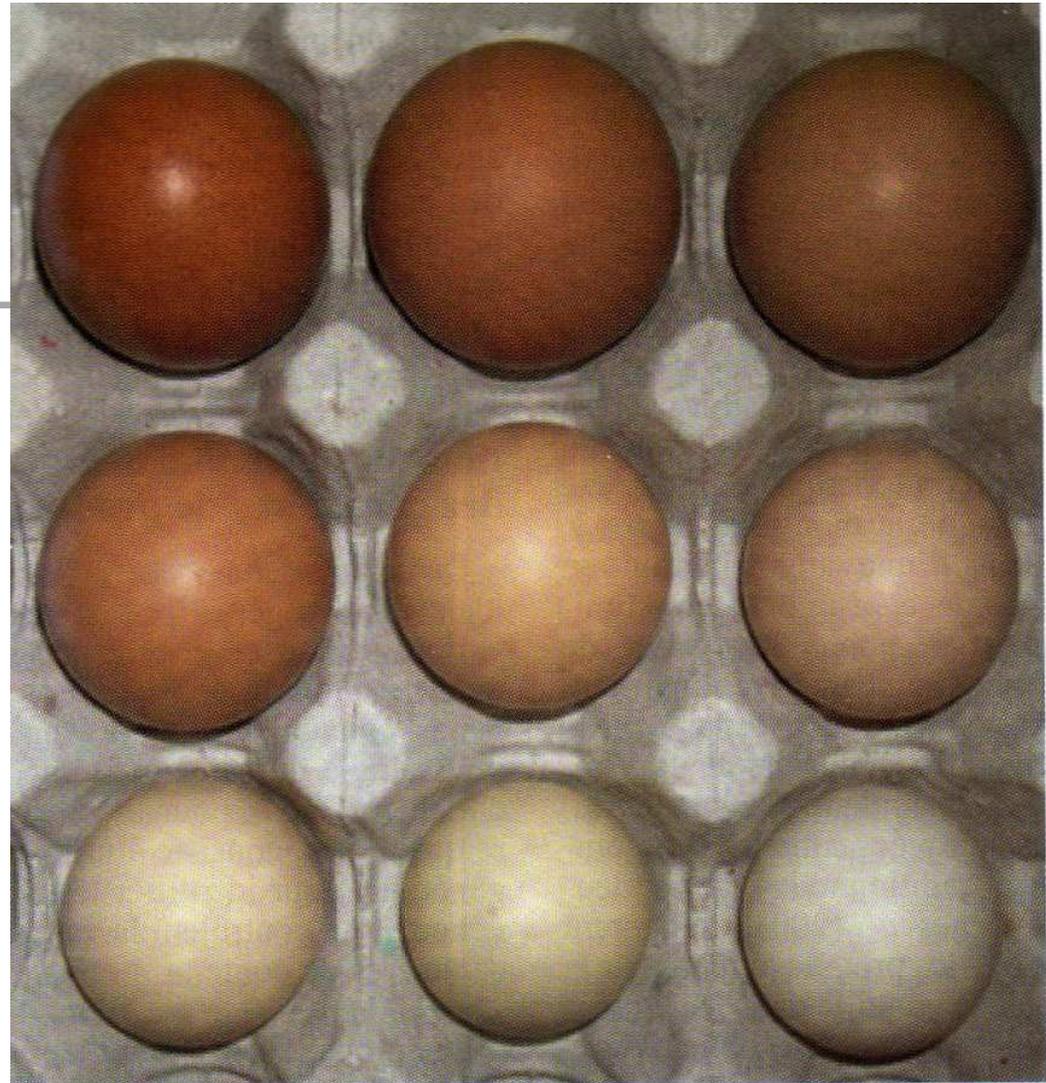




La coquille

Couleur de la coquille dépend de la **race** de poule.

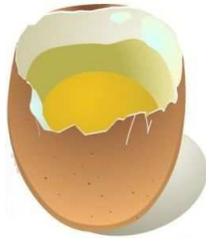
Préférences très différentes suivant les pays:
France = œufs bruns-roux
USA = œufs blancs



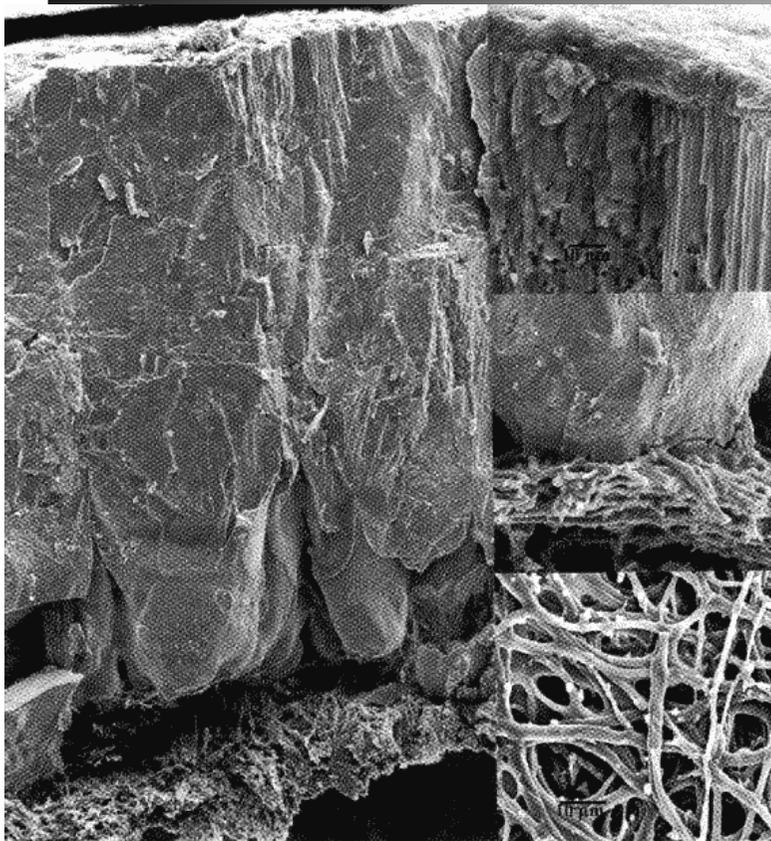
INRA : C. Maitre

- h: Ligne du haut : œufs de souche ISA Brown
 - m: Ligne du milieu : œufs de poules croisées ISA Brown x Fayoumi
 - b: Ligne du bas : œufs de poules de race Fayoumi
- r: Les œufs proviennent de poules âgées de 27 semaines.

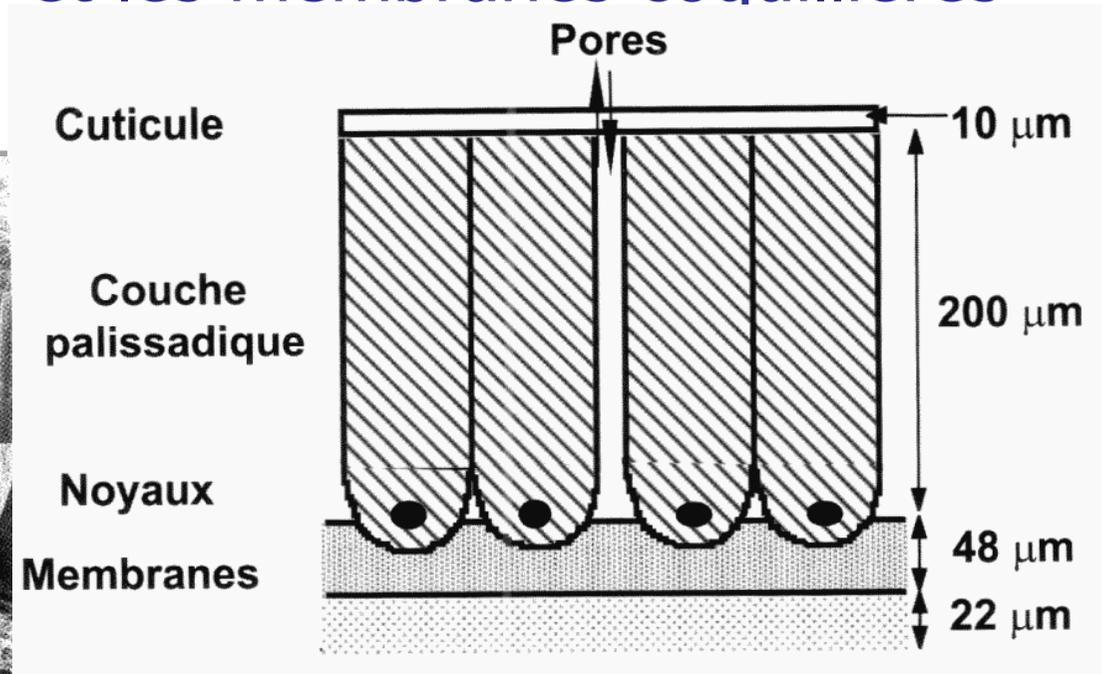
Source: Inra prod.anim., 2010, 23 (2) N° spé. Qualité de l'œuf



La coquille et les membranes coquillières



Microscopie électronique à balayage:
Fibres des membranes coquillières,
ancrage d'un cône, cuticule externe



- Cuticule 10µm
- 2-300 µm cristaux CaCO₃ ancrés sur des « cônes » sur
- 2 membranes coquillières
- 10 000 pores de 20µm

Source: Nys et al. 2001, from Inra prod.anim., 2010, 23 (2) N° spé. Qualité de l'oeuf

L'USINE À OEUFS

Nuit et jour, chez la poule,
« l'usine à œufs » fonctionne.
Fabriquer un œuf
tous les jours,
ça demande de l'énergie.
Regarde bien !

la réserve
de jaunes

l'entonnoir

2- Le matin,
un jaune mur
tombe dans
l'entonnoir,
relié à un
tube qui
fabrique le
blanc.

1- Dans l'ovaire
les ovules
jaunissent et
grossissent,
entourés d'une
fine mb.

le tube
à tortillons

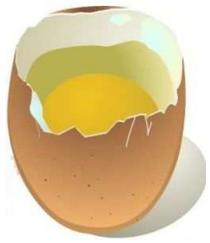
3- le jaune s'entoure de
blanc, en tournant, d'où
les 2 "tortillons"

4- Le soir J&B arrivent à
la "chambre à coquille",
et s'entourent de 2 mb.
La coquille se dépose
pendant la nuit sur la
mb. ext. Ponte le matin.

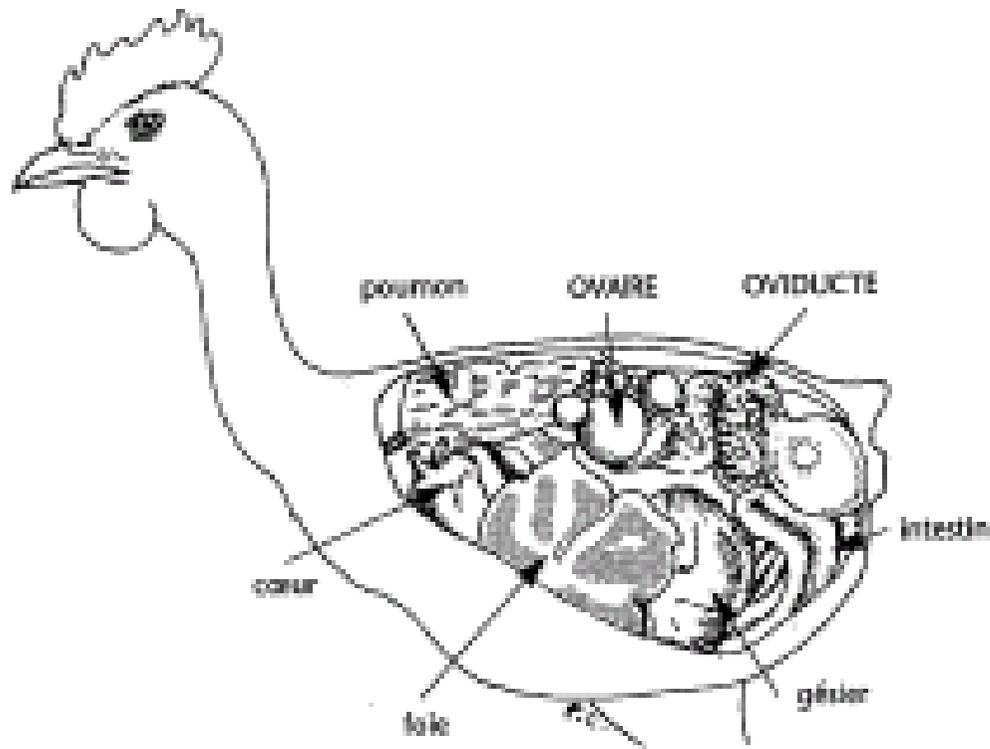
la sortie
de l'œuf

la chambre
à coquille

Regarde où l'œuf
se forme dans la poule.
En réalité, c'est
un appareil qui mesure
70 cm de long.

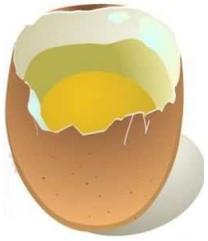


Formation de l'oeuf

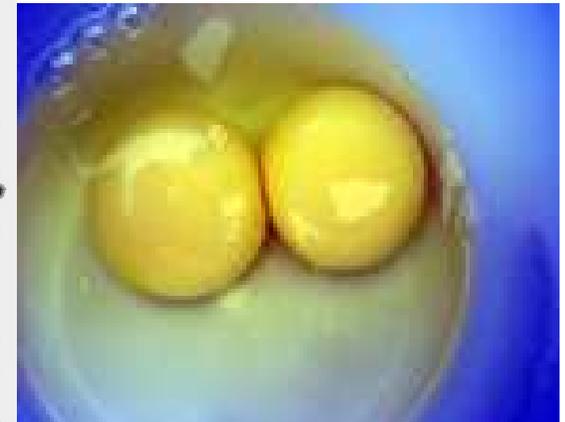
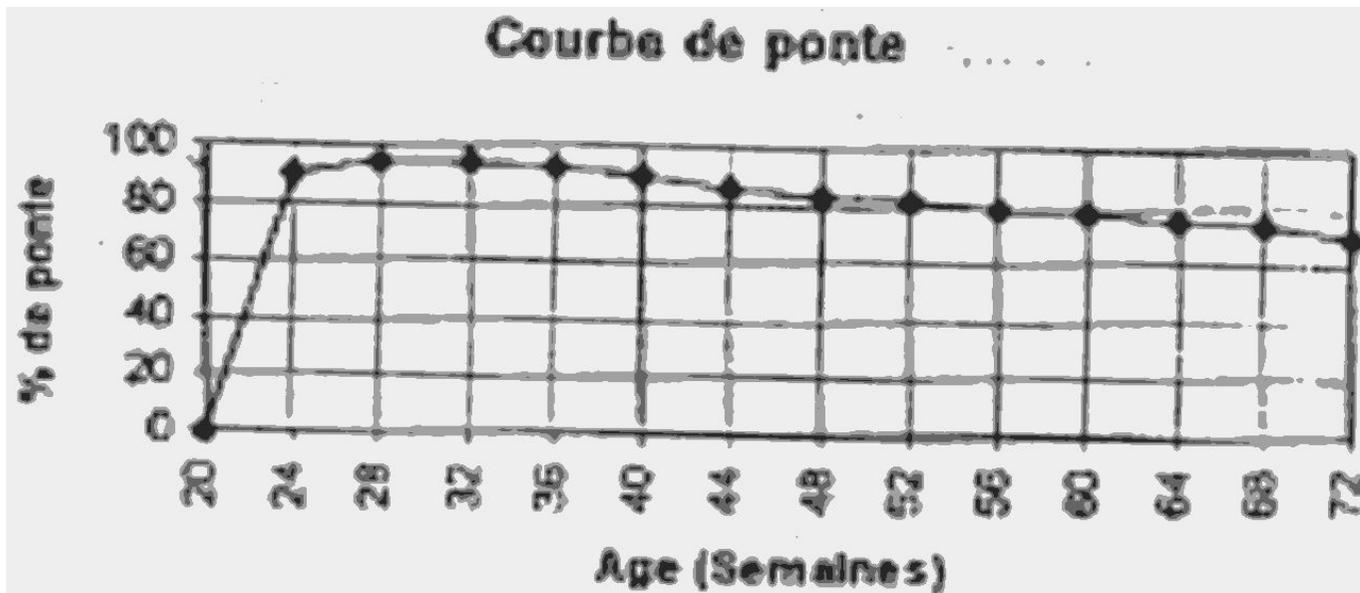


| REPERES ANATOMIQUES | | FONCTIONS | TEMPS | |
|---------------------|---------|-----------------------------------|--|---------------|
| OVAIRE | 7 | Follicules | Elaboration des gamètes femelles Dépôt du jaune | 150 j 10 j |
| | | | OVULATION | |
| OVIDUCTE | 9 | Infundibulum | | 20 mn |
| | 33 | Magnum | Dépôt du blanc | 3h30 |
| | 10 | Isthme | Dépôt des membranes coquillières | 1h15 |
| | 10 | Utérus | Dépôt de la coquille | 21h |
| | 10 | Vagin | | |
| | Cloaque | Expulsion de l'oeuf (Oviposition) | | |

Oeuf achevé

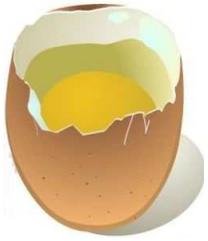


Courbe de ponte des oeufs



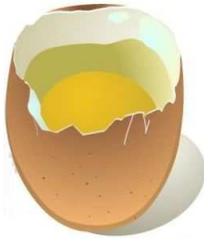
Il faut à peu près une journée à une poule pour fabriquer un œuf de 60 g en moyenne

Elle pond en moyenne 280 par an (un par jour, sauf le WE ;o)



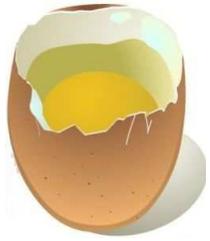
Composition de l'oeuf

- **Poids moyen de 60 g**
- Jaune environ 30% du poids de l'œuf, Blanc 60% et Coquille 10%.
- Le jaune se compose d'environ 50 % d'eau
- Le blanc est constitué très majoritairement d'eau (90% environ), mais aussi de glycoprotéines (ovalbumine essentiellement), de sucres (glucose) et de sels minéraux. Les lipides y sont uniquement à l'état de traces, de même que les vitamines.
- La coquille contient 99% de matière sèche dont 95% de sels minéraux et 4% de protéines.



Composition de l'œuf en bref

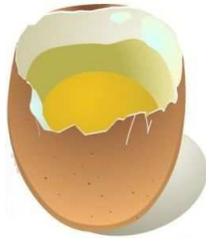
- Pour un œuf type 60 g
- Jaune, $\frac{1}{3}$ = 18 g de vitellus, $\frac{1}{2}$ H₂O
 - Protéines 30, lipides 70
- Blanc, $\frac{2}{3}$ = 36 g d'albumen, $\frac{9}{10}$ H₂O



Composition moyenne du **jaune** (% Mat.Sèche)

- Protéines: 30% du jaune
les 2/3 sous forme de lipoprotéines
- Lipides: 69% du jaune
 - Triglycérides : 46%
 - Phospholipides : 20% (lécithine, céphaline)
 - Stérols: 3%
- Minéraux (surtout du phosphore et du fer),
vitamines (surtout **A**, **D**, E, certaines B, mais
aussi K, PP), pigments (carotènes et
xanthophylles): 1%

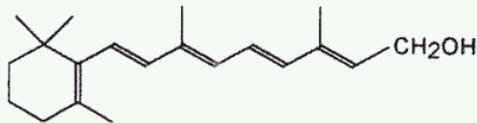




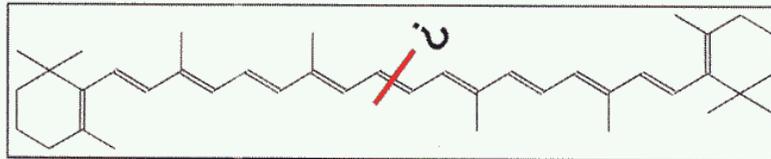
Couleur du **jaune**

- Carotènes, xanthophylles: 1% poids du J.
- Seuls les caroténoïdes hydroxylés sont efficaces chez la poule. Le B-carotène est peu efficace car scindé en 2 mol. de vit.A

Vitamine A

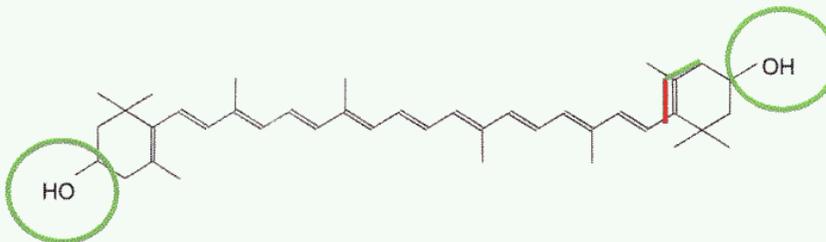


β -carotène :
non-pigmentant



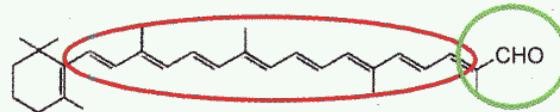
Lutéine de la
luzerne

Zeaxanthine
du maïs



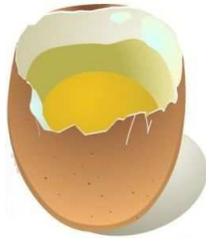
β -Apo-8'-carotenal

Source: Inra prod.anim., 2010,
23 (2) N° spé. Qualité de l'oeuf



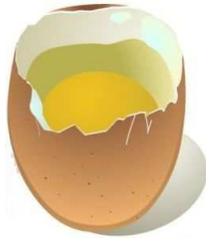
Credit Photo : DSM

- Lutéine et Zéaxantine sont les 2 pigments de la macula
- L'aliment des poules modifie fortement leur teneur dans le jaune (de 0.3 à 3.8 mg !)
- Meilleure absorption /œuf que /légumes pour l'homme
- Prévention probable de la DMLA: dégénérescence maculaire liée à l'âge (plus de 1 million de cas en France)



Les protéines du **blanc** d'oeuf

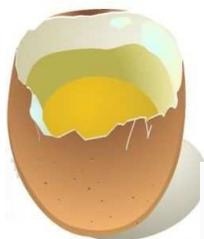
| Protéine | % | Caractéristiques |
|-----------------------------------|-------|----------------------------|
| Ovalbumine | 54 | coagulation |
| Conalbumine ou Ovotransferrine | 13 | Fixe le fer, antimicrobien |
| Ovomucoïde | 11 | Inhibiteur trypsique |
| Ovoglobulines | 8 | Formation de mousse |
| Lysozyme | 3,5 | Lyse la paroi des Gram+ |
| Ovomucine | 1,5 | Viscosité (très gd PM) |
| Flavoprotéines | 0,8 | Fixe la riboflavine |
| Avidine | 0,005 | Fixe la biotine |
| + au moins 8 autres | | |



Qualité nutritionnelle

œuf = 7 g prot. + 7 g lipides = 77 kcalories

- Source de **protéines très équilibrée**, contient tous les acides aminés essentiels
(Valeur Biologique proche de 100)
- Source de vitamine **A**, de vitamines du groupe B et de vitamine **D** (jaune)
- Source de magnésium et de **fer** et de phosphore (phosphoprotéines)
- Teneur en **cholestérol** considérée à tort comme gênante: la cholestérolémie n'est pas liée au cholestérol ingéré, mais à l'ingestion de graisses saturées, et à la synthèse hépatique (hypercholestérolémies familiales)

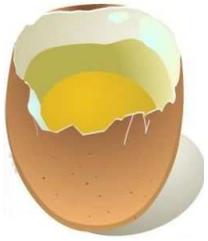


Qualité nutr.: Acides-aminés et Valeur Biologique de l'Œuf entier

PD-CAAS = score chimique corrigé par la digestibilité

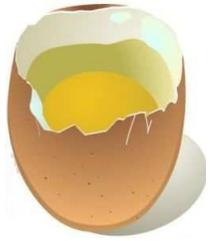
Source: Inra prod.anim., 2010, 23 (2) N° spé. Qualité de l'oeuf

| | Œuf (poule) ² | Blé ¹ | Graines de soja ¹ | Viande (bœuf) ¹ | Lait de vache ¹ | Lait humain ¹ | Besoins (adulte) ³ |
|--|--------------------------|------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Teneur en protéine (%) | 12,4 | 12,2 | 38 | 17,7 | 3,5 | 1,2 | |
| Acides aminés indispensables (mg/g de protéines) | | | | | | | |
| Histidine | 23 | 25 | 28 | 34 | 34 | 25 | - |
| Isoleucine | 53 | 35 | 50 | 48 | 63 | 40 | 35 |
| Leucine | 84 | 71 | 85 | 81 | 123 | 87 | 65 |
| Lysine | 66 | 31 | 70 | 89 | 71 | 68 | 50 |
| Met + Cys | 52 | 43 | 28 | 40 | 33 | 29 | 25 |
| Phe + Tyr | 93 | 80 | 88 | 80 | 131 | 67 | 65 |
| Thréonine | 48 | 31 | 42 | 46 | 44 | 44 | 25 |
| Tryptophane | 15 | - | 14 | - | - | - | 10 |
| Valine | 64 | 47 | 53 | 50 | 73 | 45 | 35 |
| Acide aminé limitant | Leu | Lys | Met + Cys | Phe + Tyr | Met + Cys | Phe + Tyr | |
| Score chimique** (%) | 129 | 61 | 113 | 123 | 132 | 103 | |
| Digestibilité fécale ⁴ (%) | 98 | 91 | 95 | 98 | 95 | | |
| PD-CAAS (%) | 126 | 56 | 108 | 120 | 125 | | |
| Valeur biologique ⁵ (%) | 94 | 65 | 73 | 74 | 84 | 95 | |



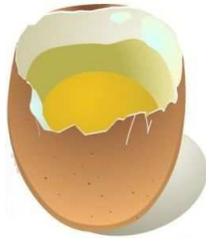
Qualités de l'Œuf

- **Fraîcheur et Poids**, qualités principales
- **Mode d'élevage**: cage, sur sol, parcours ext.:
Pas de différence mesurable, mais marquage et prix différents !
- **Coquille**: propreté, solidité, couleur, forme
 - *Couleur coquille dépend de la race de poule*
- **Albumen**: épaisseur du blanc épais, unités Haugh
- **Vitellus**: couleur, forme, tâches
 - *Couleur jaune dépend alim.pondeuse: caroténoïdes*



Qualités de l'Œuf & Mode d'élevage

- Œufs pondus en cage: si l'aliment est le même, la composition est la même
- Un peu plus de polluant dans l'œuf des poules ayant un parcours extérieur (PCB)
- Moins d'œufs cassés et d'œufs sales pondus en cages « classique » qu'en cage « norme UE 2012 » (pour les œufs pondus « hors du nid »: améliorations possibles)
- Moins d'œufs cassés et d'œufs sales pondus en cages qu'au sol ou sur parcours extérieur
- Plus cher et qualité moindre: plus de bien-être ?
- *Tavel-Nys-Lopes, Inra prod.anim., 2010, 23 (2) 155-66*

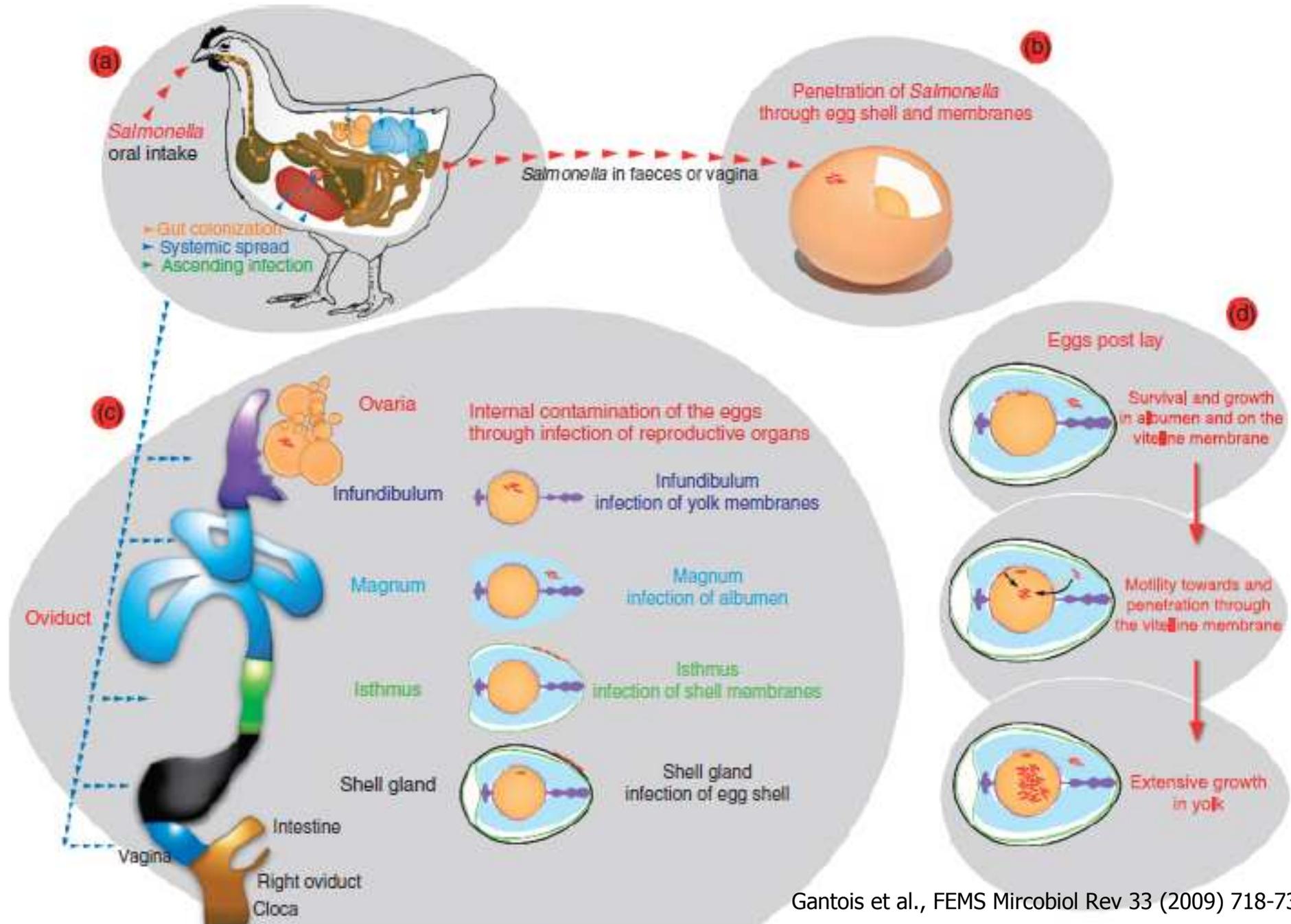


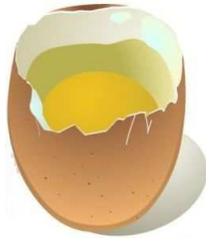
Microbiologie de l'œuf

La contamination des oeufs

- Transmission verticale et horizontale (contamination interne et externe) des Salmonelles
- Les contaminations sont le plus souvent **exogènes**: bactéries du cloaque, crotte de poule, bactéries de surface, eau souillée, moisissures

Contamination des œufs par les salmonelles

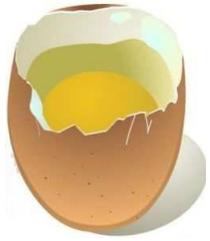




Microbiologie de l'œuf

Les défenses naturelles de l'oeuf

- Les barrières physiques à la pénétration:
 - la **cuticule (sèche & intacte)**
 - la coquille
 - les membranes coquillières
 - l'albumen et son **pH alcalin** (8-9)
 - la membrane vitelline et le jaune
- Les défenses chimiques et biologiques:
 - le **lysozyme**
 - la conalbumine (ovotransferrine)
 - les autres agents inhibiteurs

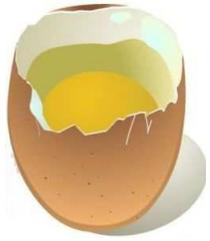


Microbiologie de l'œuf

conserver les défenses naturelles

- Dans l'Œuf c'est stérile au départ
- La coquille "propre" porte 10^5 à 10^7 bactéries (une crotte en contient au moins mille fois plus 10^{10})
- la propreté de l'œuf est essentielle (poules en cages > élevage "fermier")
- Le lavage des œufs est interdit dans l'UE (il détruit la cuticule, de même que le grattage)
- USA : œufs lavés, désinfectés, huilés
- Refroidir vite l'œuf (10°C , est-ce fait?)
température et humidité constante (80%)
(évite condensation), atmosph. CO_2 (cher

Objectif n°1 = maintenir la cuticule sèche

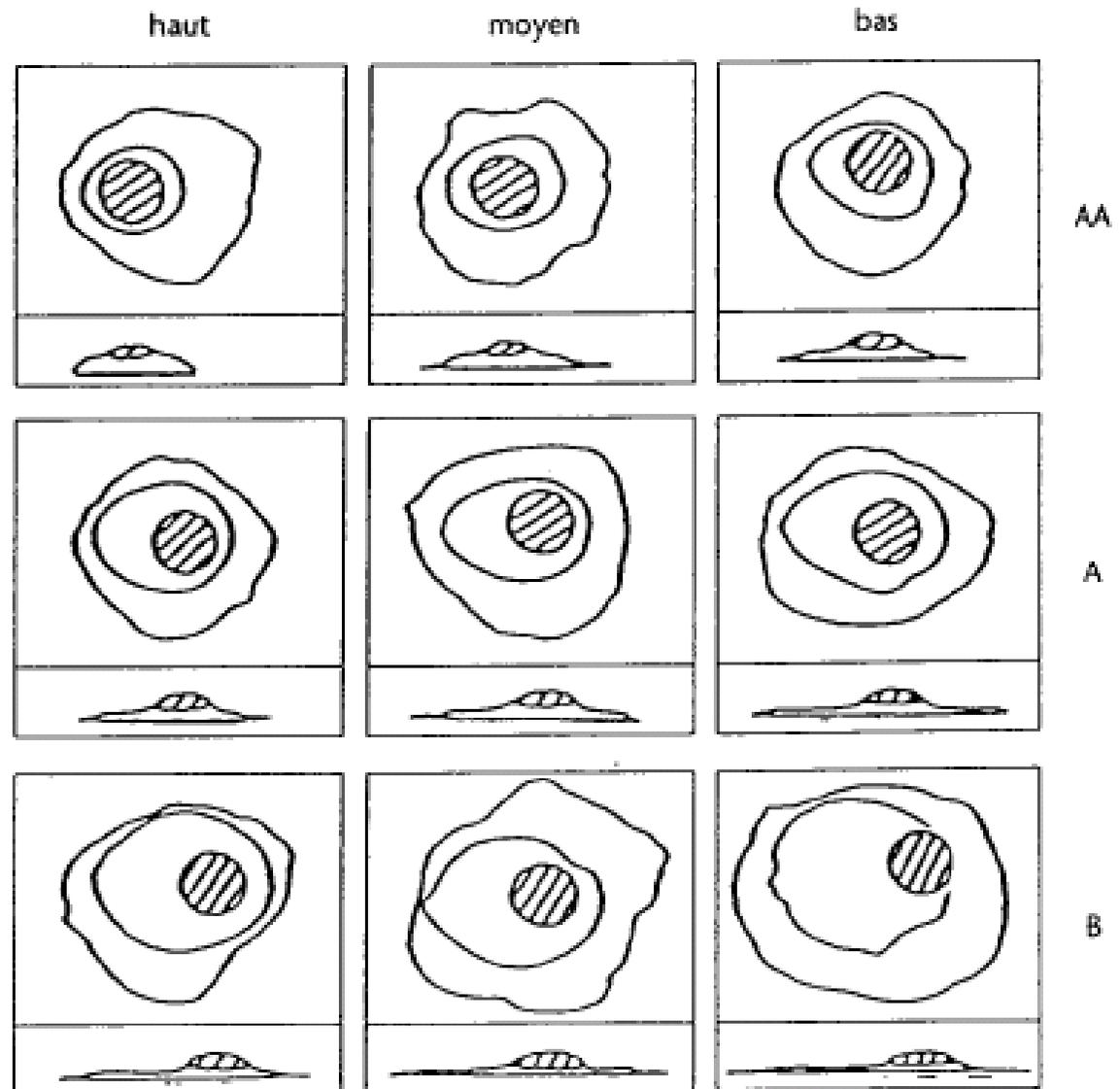


Evolution de l'œuf au cours de sa conservation

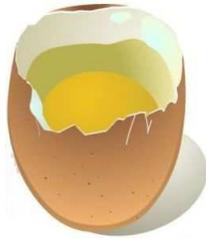
- Conditions de conservation optimales:
 - local propre, aéré, sombre
 - 10 à 12°C
 - humidité: 80-85%
 - ventilation légère
- Evolution du blanc:
 - **pertes en eau** par évaporation (perte de poids de l'œuf, augmentation du volume de la **chambre à air**) -1g/sem.
 - **pertes en CO₂** (élévation du **pH 7,4=> 9.4**, liquéfaction du blanc)
- Evolution du jaune : entrée d'eau et de minéraux du blanc vers le jaune = jaune plus liquide, plat, fragile. Fragilisation de la membrane vitelline

Estimation de la fraîcheur des oeufs

- oeuf dur: chambre à air
- oeuf au plat: étalement du blanc USDA
Unité Haugh



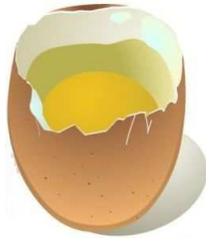
Échelle USDA : appréciation schématique de la qualité interne de l'œuf (vue de dessus et vue latérale) en fonction des catégories (AA, A, B), chacune étant subdivisée en trois échelons (haut, moyen, et bas)



Définitions

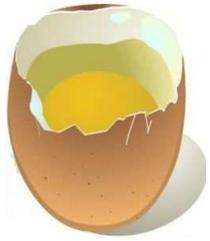
R CE N°1907/90

- « œufs »: les œufs de poule en coquille, propres à la consommation en l'état ou à l'utilisation par les industriels de l'alimentation humaine
→ œufs de **catégorie A et B**
- « œufs industriels »: les œufs de poule en coquille, autres que ceux visés par la définition précédente, y compris les œufs cassés, les œufs couvés mais à l'exclusion des œufs cuits
- « œufs à couver »: les œufs destinés à la production de poussins
- « œufs couvés »: les œufs à partir de leur mise en incubation
- « œufs cassés »: œufs présentant des défauts de la coquille et des membranes entraînant l'exposition de leur contenu
- « œufs fêlés »: les œufs dont la coquille est abîmée mais qui ne présente pas de solution de continuité, sans rupture de membrane



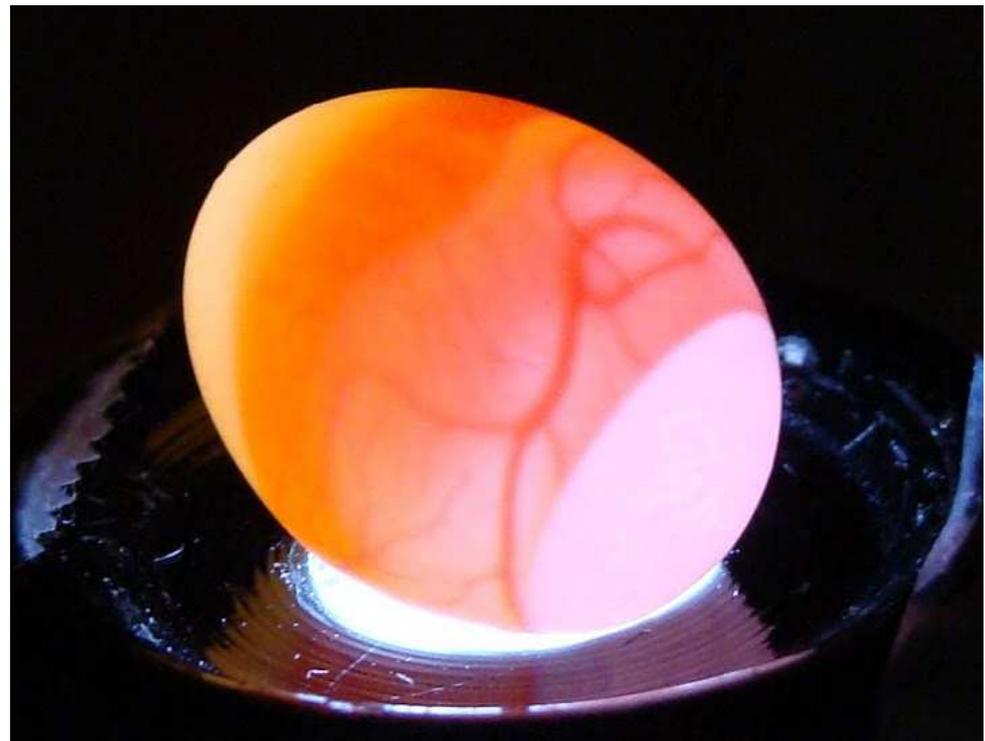
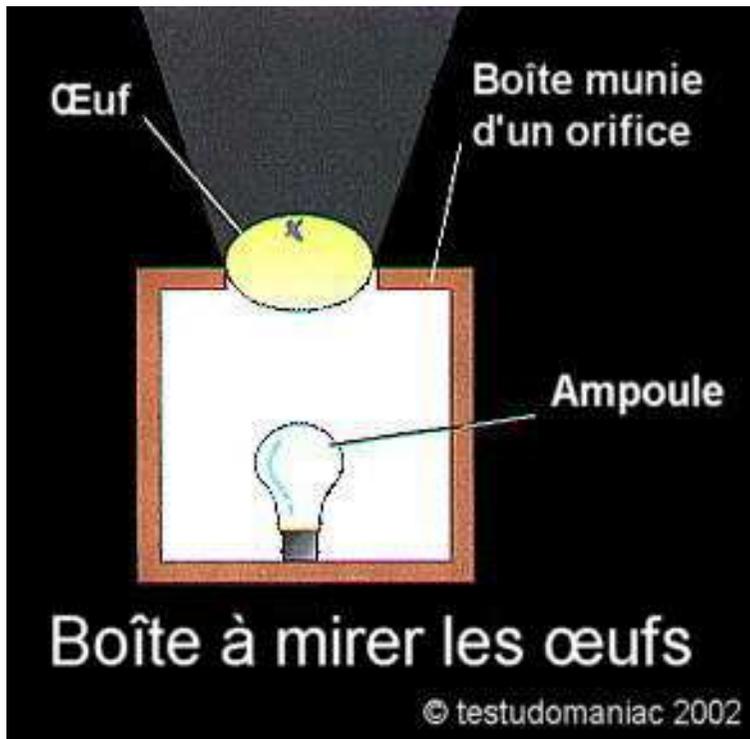
Circuit de commercialisation

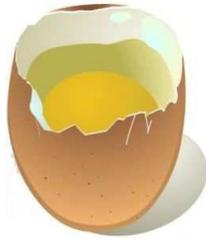
- Pour être remis à un tiers avant leur remise au consommateur final, les œufs doivent être traités par un **centre d'emballage agréé** pour y être **classés, marqués et emballés** dans des emballages identifiés
- Cas particulier: la remise directe du producteur primaire au consommateur final d'œufs **pour ses besoins personnels**:
 - sur le site de production ou par colportage
 - sur les marchés publics locaux
- **Collecteur**: collecte des œufs auprès d'un producteur pour les livrer :
 - à un centre d'emballage
 - à l'industrie
 - sur un marché dont l'accès est réservé aux grossistes dont l'entreprise est agréée comme centre d'emballage



Equipement technique des centres d'emballage agréés pour classer, marquer, emballer les œufs

- installation appropriée pour le **mirage en continu**, permettant d'examiner individuellement la qualité de chaque œuf
- un dispositif d'appréciation de la **chambre à air**



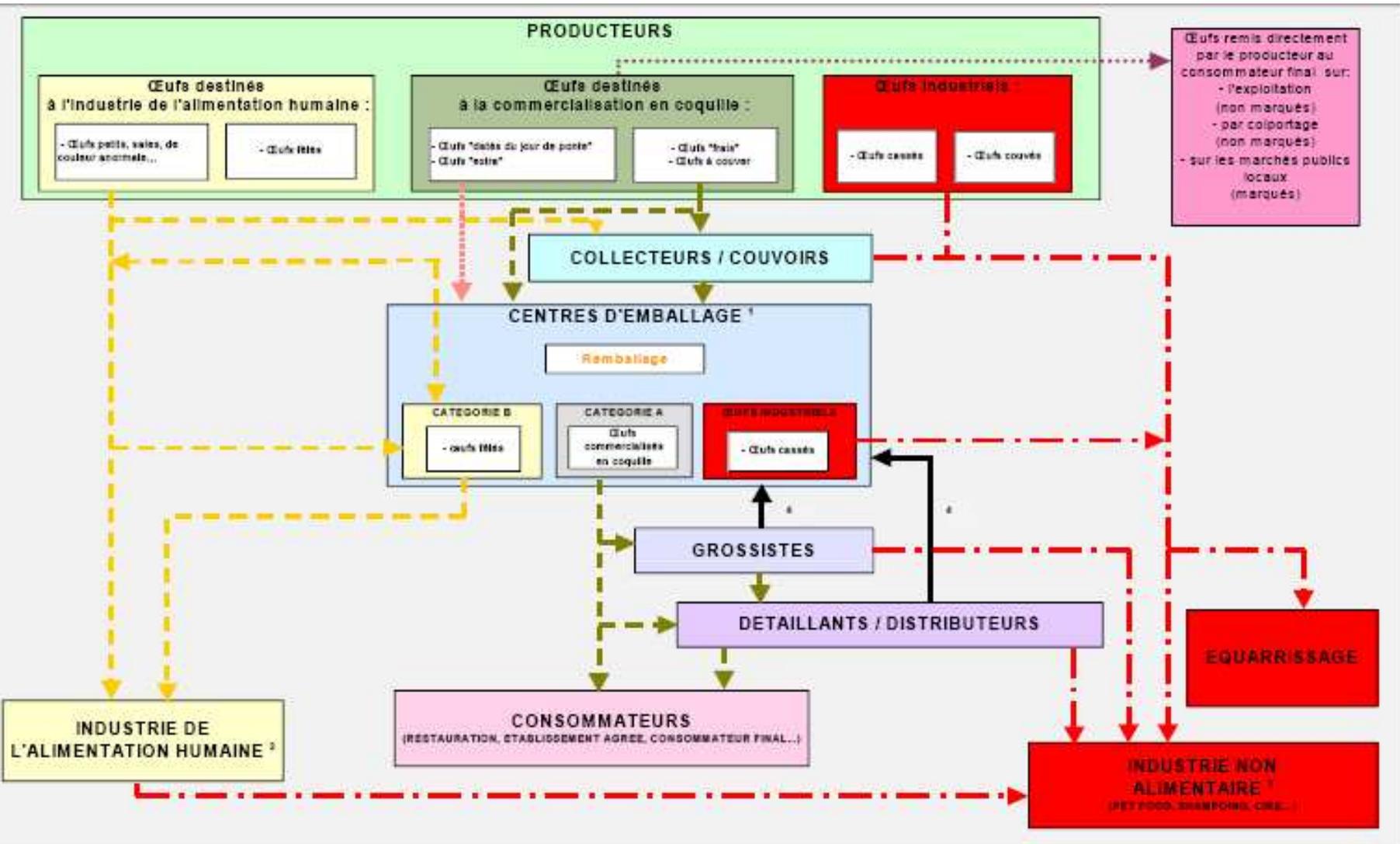


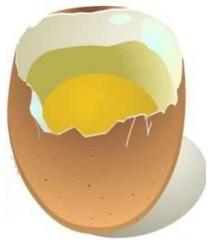
Equipement technique des centres d'emballage agréés

pour classer, marquer, emballer les œufs

- installation appropriée pour le **mirage en continu**, permettant d'examiner individuellement la qualité de chaque œuf (automatisé)
- un dispositif d'appréciation de la **chambre à air**
- un équipement pour le classement des œufs par **catégorie de poids**
- Donc une ou plusieurs balances homologuées pour le pesage des œufs
- un dispositif pour **l'estampillage des œufs**
- Un système d'**emballage** évidemment...

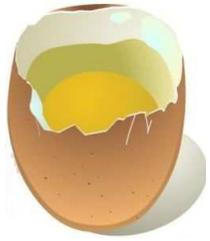
Schéma des circuits autorisés pour la commercialisation des oeufs





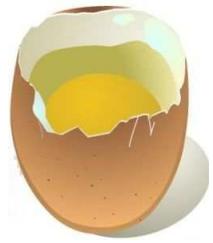
Oeufs de catégorie A

| | |
|----------------------|---|
| Coquille et cuticule | Normales, propres, intactes |
| Chambre à air | $h \leq 6\text{mm}$ et immobile $h \leq 4\text{ mm}$ pour les œufs « extra » |
| Blanc d'œuf | Clair, limpide, de consistance gélatineuse, exempt de corps étranger de toute nature |
| Jaune d'œuf | Visible au mirage sous forme d'ombre seulement, sans contour apparent, ne s'écartant pas sensiblement de la position centrale en cas de rotation de l'œuf, exempt de corps étranger de toute nature |
| Tache germinative | Développement imperceptible |
| Odeur | Exempts d'odeurs étrangères |



Oeufs de catégorie A

- Autres critères de classement dans la catégorie A:
 - Œufs ne devant être **ni lavés**, ni nettoyés de quelque manière avant ou après leur classement
 - Œufs ne devant subir **aucun traitement de conservation ni être réfrigérés** dans les locaux ou installations dans lesquels la température est maintenue artificiellement au dessous de 5°C.
 - Œufs recueillis **tous les 3 jours ouvrables ou une fois par semaine si la température ambiante est inférieure à 18°C.**
- Synonymes: œufs de première qualité, « œufs frais »
- Comprend les œufs garantis « **extra frais** » et les œufs qu'il est prévu d'estampiller avec la **date de ponte**

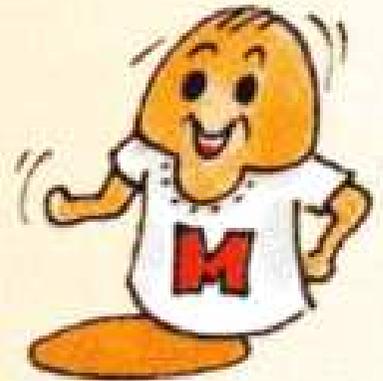


Œufs de catégorie A

catégories de poids



XL ou «très gros »:
poids supérieur
à 73 gr



M ou « moyen »:
poids entre 53
et 63 gr



L ou « gros » :
poids entre 63
et 73 gr

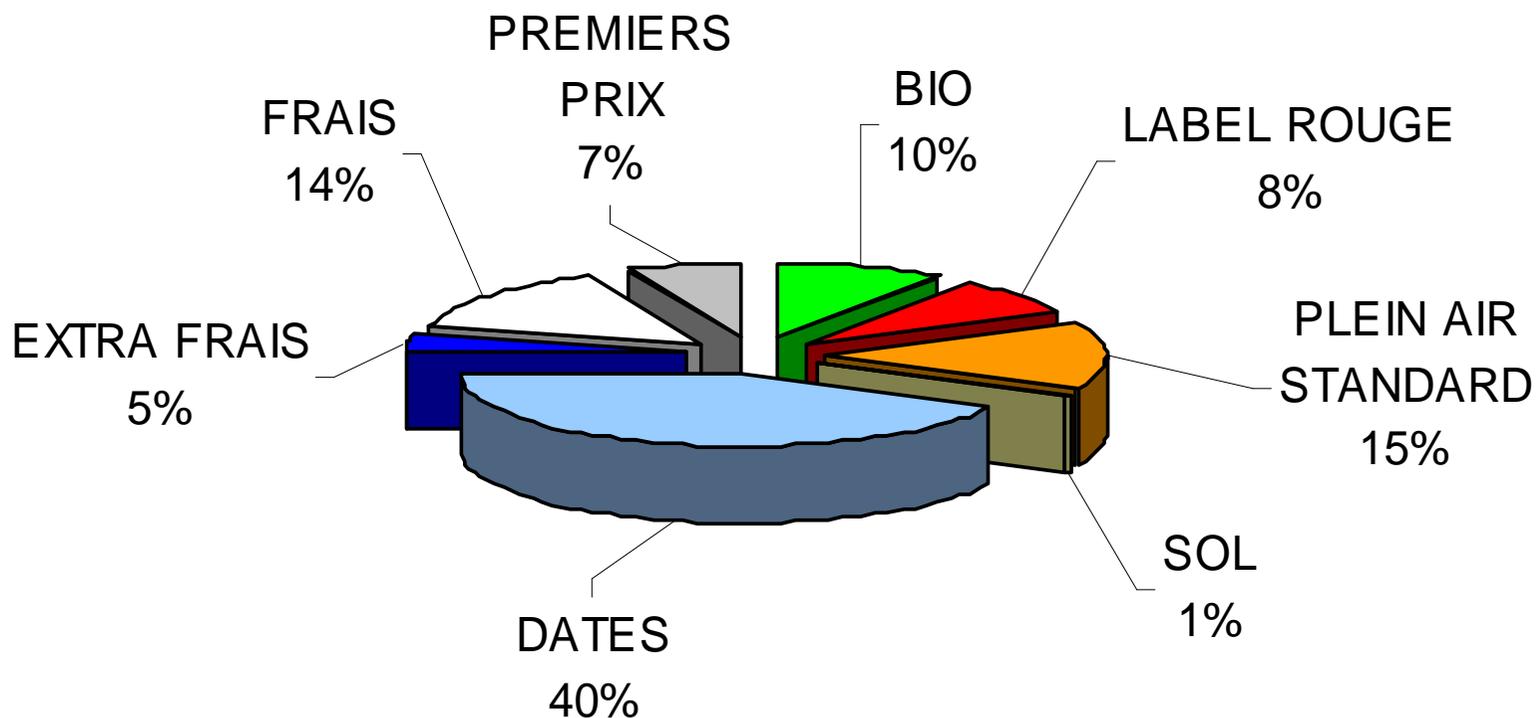


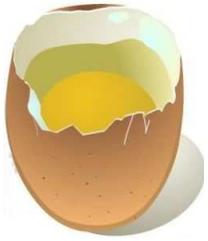
S ou « petit »:
poids inférieur
à 53 gr



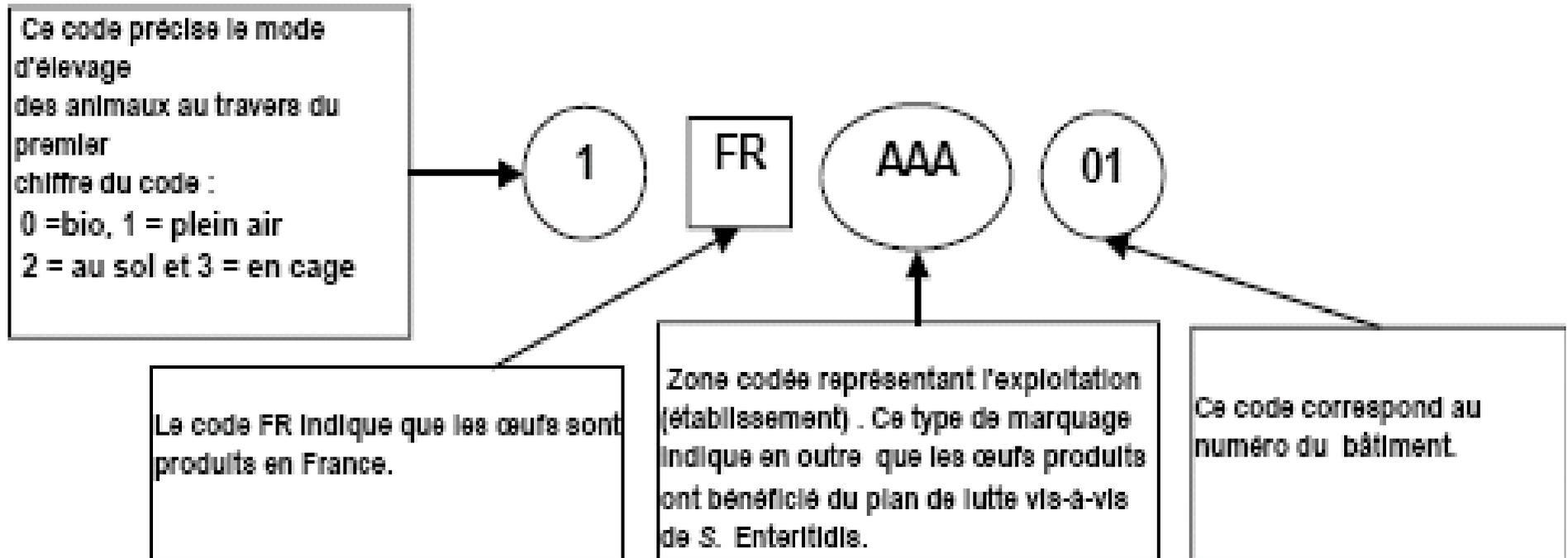
Marché de l'œuf en coquille: CA en grandes surfaces

œufs « alternatifs » = 1/3 des ventes **en valeur**





Marquage des œufs centre d'emballage

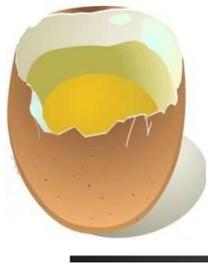


Le marquage a lieu sur l'exploitation, ou au plus tard, au premier centre d'emballage ayant reçu les œufs

Hier j'ai mangé un œuf à la coque marqué **3FRLBP01**



Marquage des Œufs : Bi**0** – Ple**1**n-air – **2S**ol – Cag**E3**



Les deux lettres
correspondent au pays
d'origine (*FR* = France).

Le code final permet
d'identifier l'élevage
d'origine.

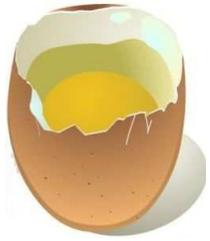
Le premier chiffre correspond au mode d'élevage de la poule :

0 - œuf issu d'une poule élevée en élevage biologique

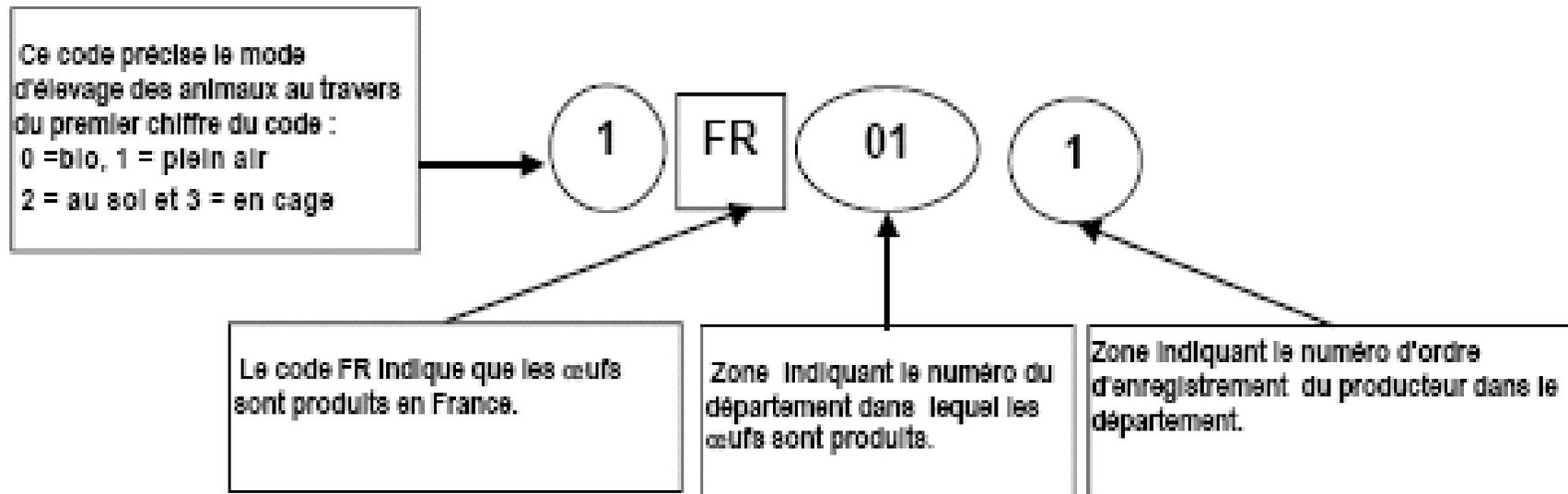
1 - œuf issu d'une poule élevée en plein air

2 - œuf issu d'une poule élevée au sol

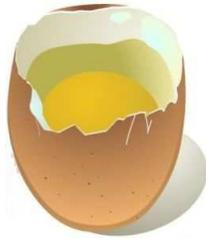
3 - œuf issu d'une poule élevée en cage



Marquage des œufs vente directe



Marque si aucun œuf du troupeau n'est traité
par un centre d'emballage

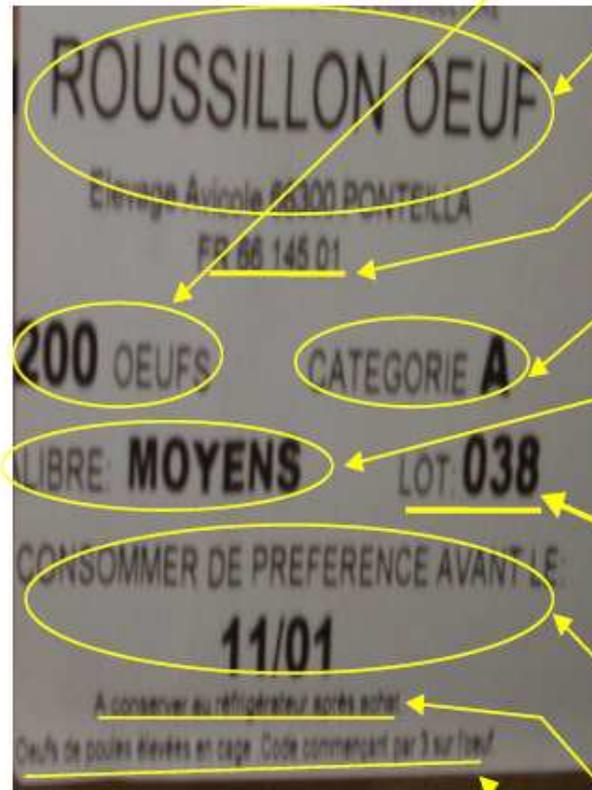


Caractéristiques de ventes ... en bref

- Catégorie A
- Fraicheur: Extra-frais, frais, ou « daté »
- Elevage: Bio, plein-air, sol ou en cage
- Calibre: Très gros, gros, moyen, petit

Mentions obligatoires portées par les emballages d'oeuf

Exemple d'étiquetage des gros emballages en sortie de centre d'emballage



Nombre ou poids des oeufs emballés

Nom ou raison sociale ou marque commerciale de l'entreprise qui emballe ou fait emballer et adresse de l'entreprise

Numéro d'agrément du centre d'emballage qui a emballé les oeufs

Catégorie de qualité des oeufs, ici catégorie « A »

Catégorie de poids (pour les oeufs de catégorie « A » seulement) : mention ou lettre si des oeufs de différents calibres sont emballés dans un même emballage, mention : « oeufs de différentes catégories »

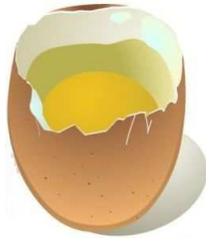
Numéro de lot : Il est recommandé de suggérer au centre d'emballage qui n'applique pas cette disposition d'indiquer le code oeuf et la date de durabilité minimale

Mention pour les oeufs de catégorie « A » : « A consommer de préférence avant le... » suivie de la date de durabilité minimale

Recommandations d'entreposage approprié après achat

Mode d'élevage : mention et code

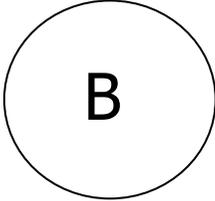
Date de consommation recommandée: 28 j après la ponte
Date de vente recommandée: 21 j après la ponte (max)



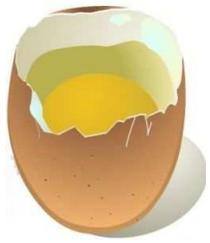
Catégorie des œufs

œufs de catégorie B

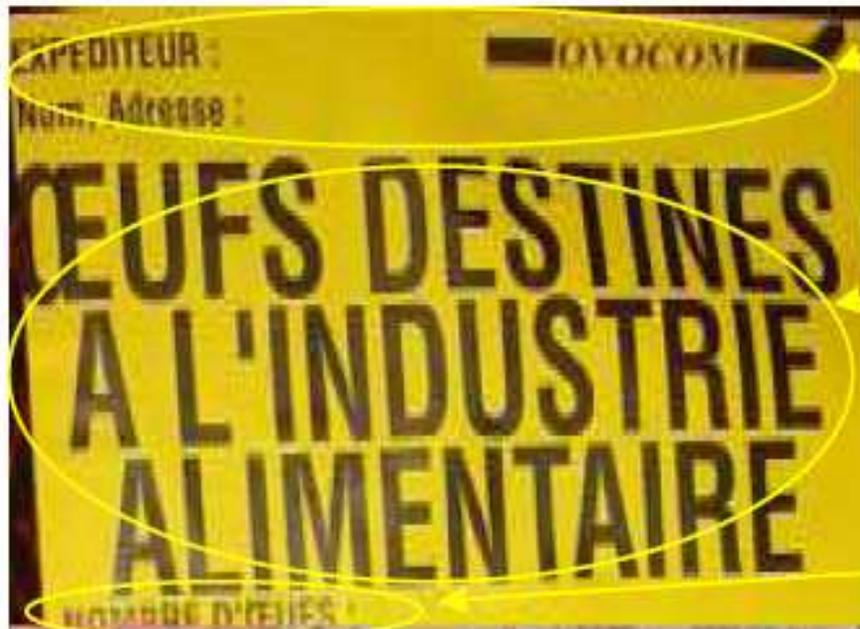
- « Œufs de deuxième qualité », « œufs déclassés destinés aux entreprises de l'industrie alimentaire et à l'industrie non alimentaire »
- Œufs ne satisfaisant pas aux critères requis pour les œufs de la catégorie A. Ils ne doivent être cependant :
 - ni cassés
 - ni couvés
 - ni cuits
- sont pourvus d'une marque distinctive indiquant la catégorie de qualité (exception des œufs fêlés).



B



Mentions obligatoires portées par les emballages d'oeuf

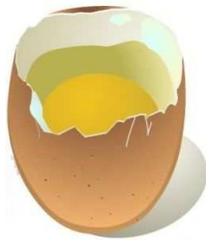


Nom ou raison sociale et adresse de l'entreprise qui a expédié les œufs

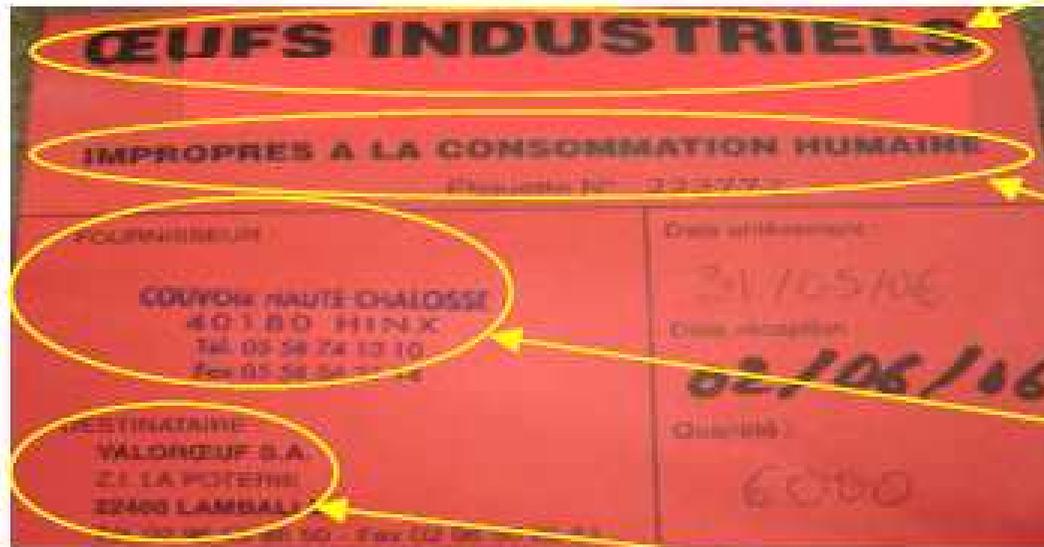
Mention :
"ŒUFS DESTINÉS À L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE"
dans une ou plusieurs langues de la Communauté

Nombre ou poids net des œufs emballés

Exemple d'étiquetage spécifique sur les emballages des œufs destinés à « l'industrie alimentaire »



Mentions obligatoires portées par les emballages d'oeuf



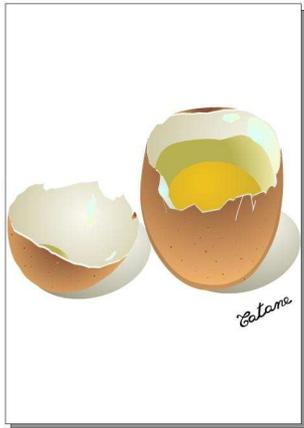
Mention :
"OEUF INDUSTRIELS"
dans une ou plusieurs langues
de la Communauté

Mention :
"impropres à la
consommation humaine"
dans une ou plusieurs
langues de la Communauté

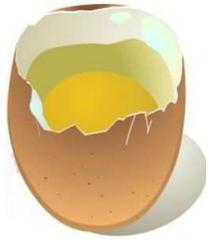
Nom ou raison sociale
et adresse de l'entreprise
expéditrice

Nom ou raison sociale
et adresse de l'entreprise
destinataire

Exemple d'étiquetage spécifique sur les emballages des œufs destinés à « l'industrie non alimentaire »



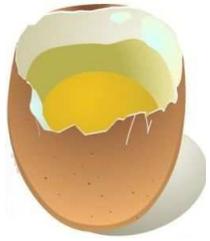
OvOprOduits



Ovoproduits

définition, réglementation

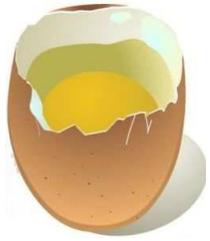
- « Ovoproduits »: les produits transformés résultant de la transformation d'œufs ou de leurs différents composants ou mélange ou d'une nouvelle transformation de ces produits transformés (N° 853/2004)
- AM du 15 avril 1992 relatif aux conditions hygiéniques et sanitaires de production et de mise sur le marché des ovoproduits



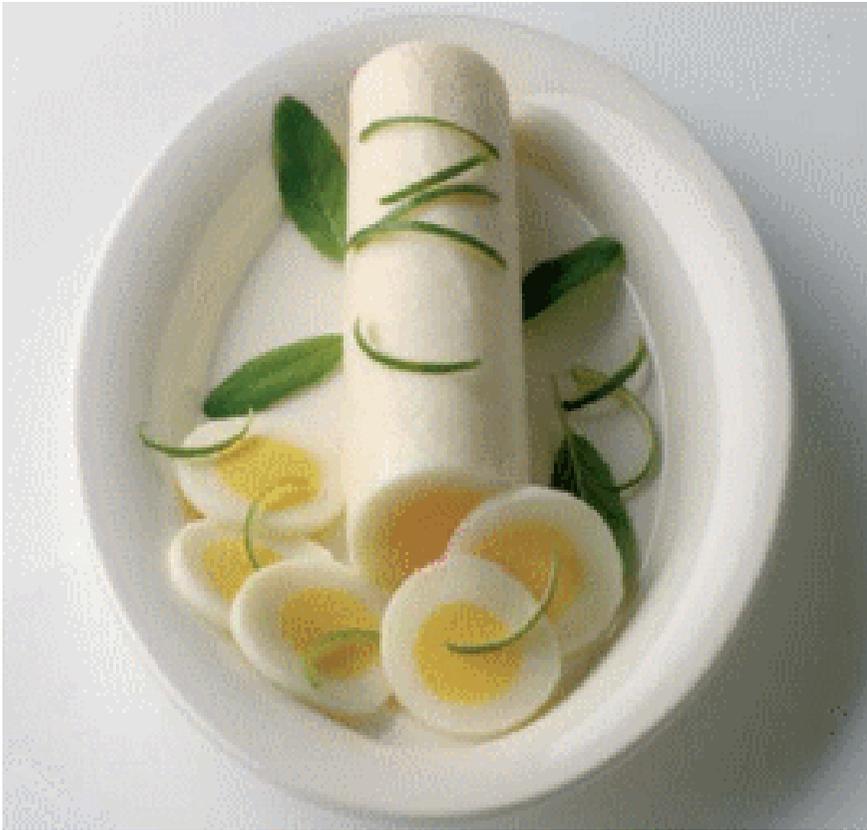
Ovoproduits: différentes formes, Mat.I

- matières premières => industrie agro-aliment^{re} (Blanc ou Jaune, ou Blc+Jne)
 - O entier liquide non past.
 - O liquides pasteurisés
 - O congelés
 - O concentrés
 - O en poudre

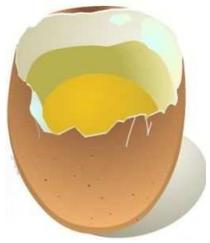




Ovoproduits: 10% destinés au consommateur



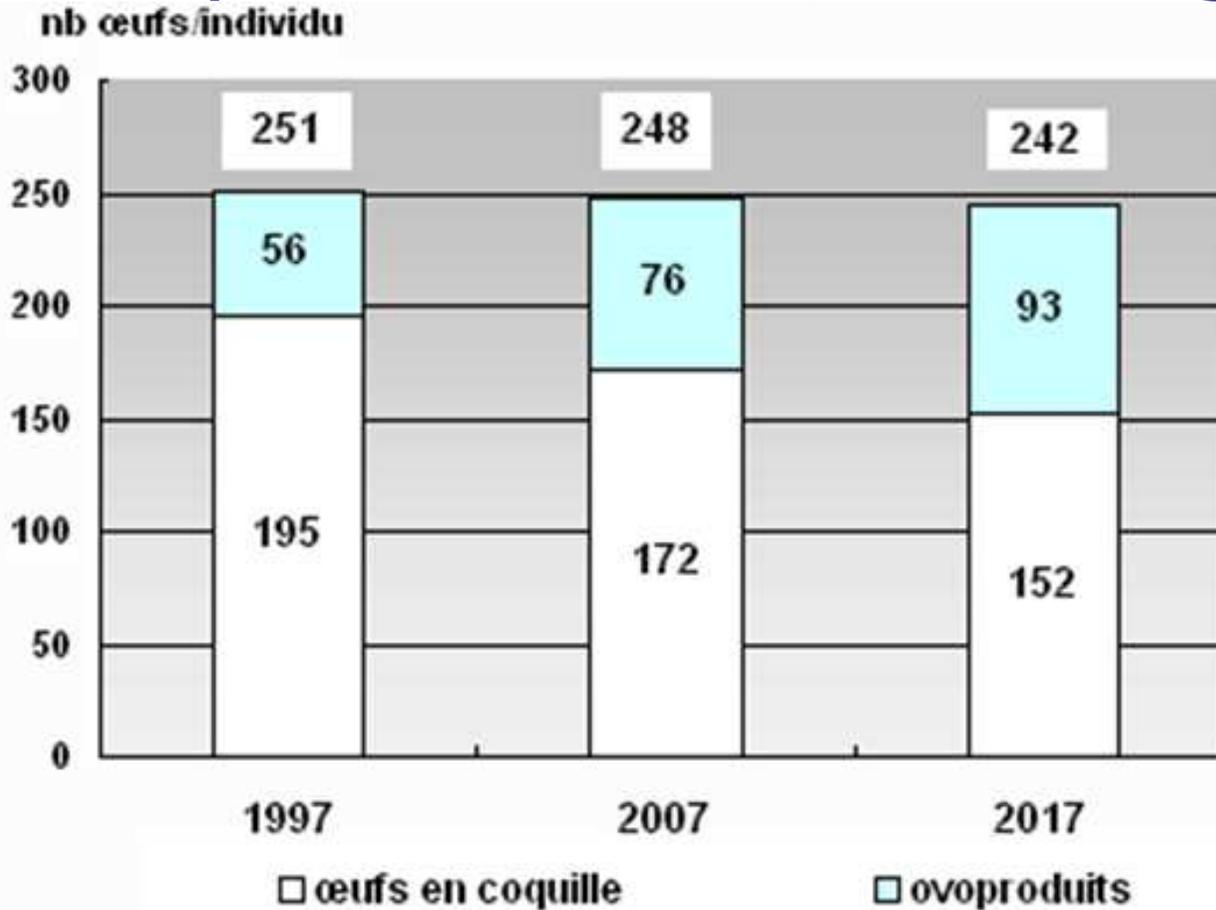
- produits d'œufs à partir d'ovoproduits:
 - Omelette individuelle
 - 0 durs
 - 0 durs écalés
 - blanc d'0 en neige
 - 0 concassés
 - 0 durs en barre



Production française d'ovoproduits

| | 2000 | 2002 | 2004 | En gros |
|----------------------------------|---------|---------|---------|--------------------|
| Liquides | 167 798 | 170 109 | 180 784 | 180 mille t |
| Congelés | 2436 | 2450 | 1930 | 2 000 t |
| Déshydratés | 7528 | 1848 | 8194 | 8 000 t |
| Autres | 1828 | 2331 | 6638 | 7 000 t |
| Total tonnes (Équiv. liquide) | 214 290 | 221 455 | 234 308 | 250 mille t |

Ovoproduits/Œufs, le % augmente



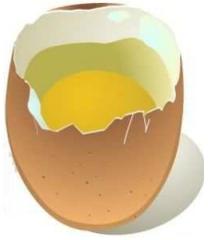
22%

31%

38%

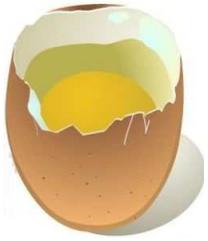
Part des ovoproduits

**source ITAVI d'après SSP*



Utilisations des ovoproduits

- Biscuiteries, pâtisseries industrielles
- Confiseries
- Industries des desserts
- Mayonnaises
- Charcuteries, salaisons
- Pâtes alimentaires
- Aliments diététiques....

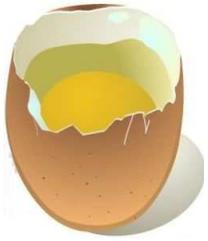


Propriétés fonctionnelles

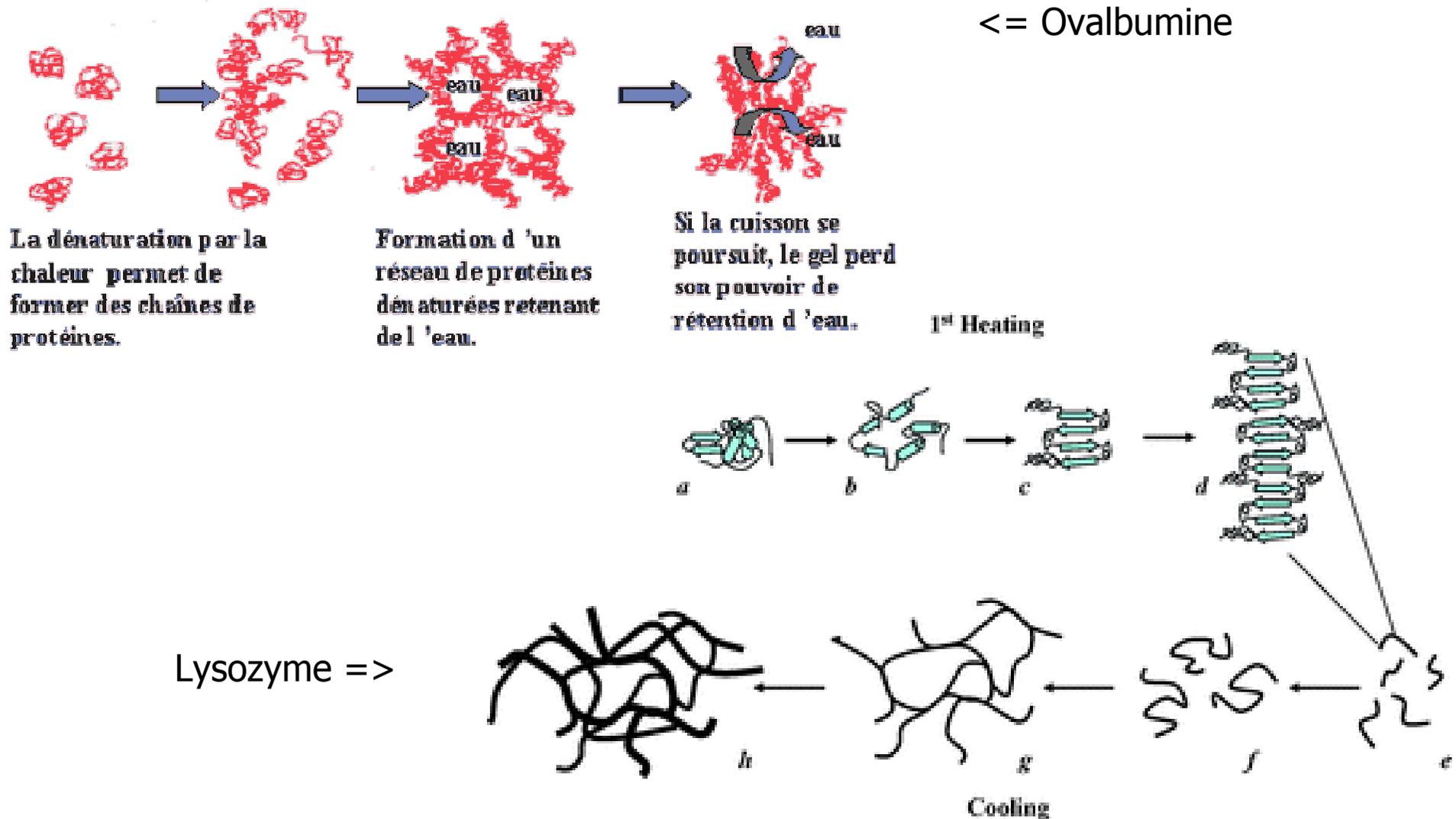
- Pouvoir **gélifiant**, coagulant ($t^{\circ}\text{C}$ ou pH - Next slide)
- Pouvoir **foisonnant** = moussant
(blanc d'œuf battu en neige : gel emprisonnant l'air. meringue)
- Pouvoir **émulsifiant**
(que **le jaune**: la lécithine interface phases hydrophile/phobe)
- Pouvoir **anticristallisant**
(confiseries: blanc = nbx noyaux de cristallisation = cristaux + petits)
- Pouvoir **aromatique du jaune** (fixation arômes sur les lipides du jaune, mauvaises odeurs si trop chauffé: H_2S , peroxydes)
- Pouvoir **colorant du jaune** (nouilles aux œufs)

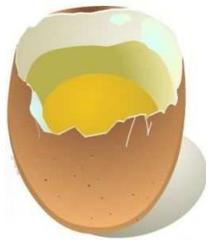
Utilisation des propriétés fonctionnelles de l'œuf en IAA

| Oeuf | Entier | Blanc | Jaune |
|--|--|---|---------------------------------|
| Toutes industries | valeur nutritive pouvoir aromatique | | |
| Biscuiterie, pâtisserie, flans... | Colorant, liant coagulant moussant | Moussant foisonnant Anti-cristallisant | émulsifiant colorant |
| Confiserie (nougat) | | Anti-cristallisant élasticité foisonnant | |
| Glaces | liant | | émulsifiant |
| Charcuterie (pâtés, quenelles) | liant émulsifiant | | |
| Pâtes alimentaires | colorant Liant, élasticité | | |
| Mayonnaises, sauces chaudes | | viscosité | émulsifiant viscosité |
| Industries non alimentaires (cosmétiques) | | liant propriétés biochimiques | émulsifiant |



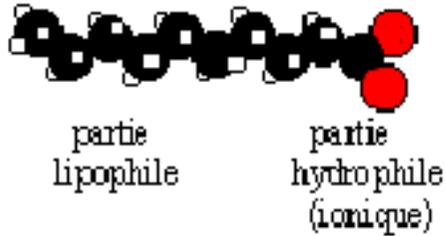
Coagulation: Blanc 57-63°C, Jaune vers 70°C



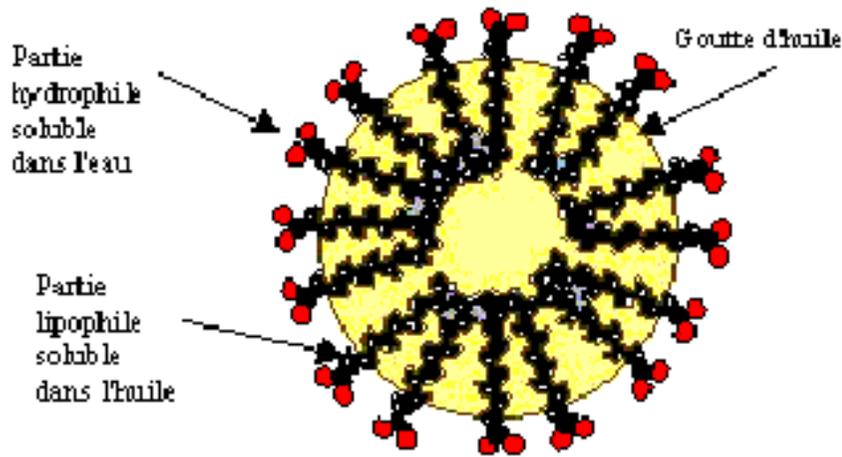


Emulsifiant : Mayonnaise

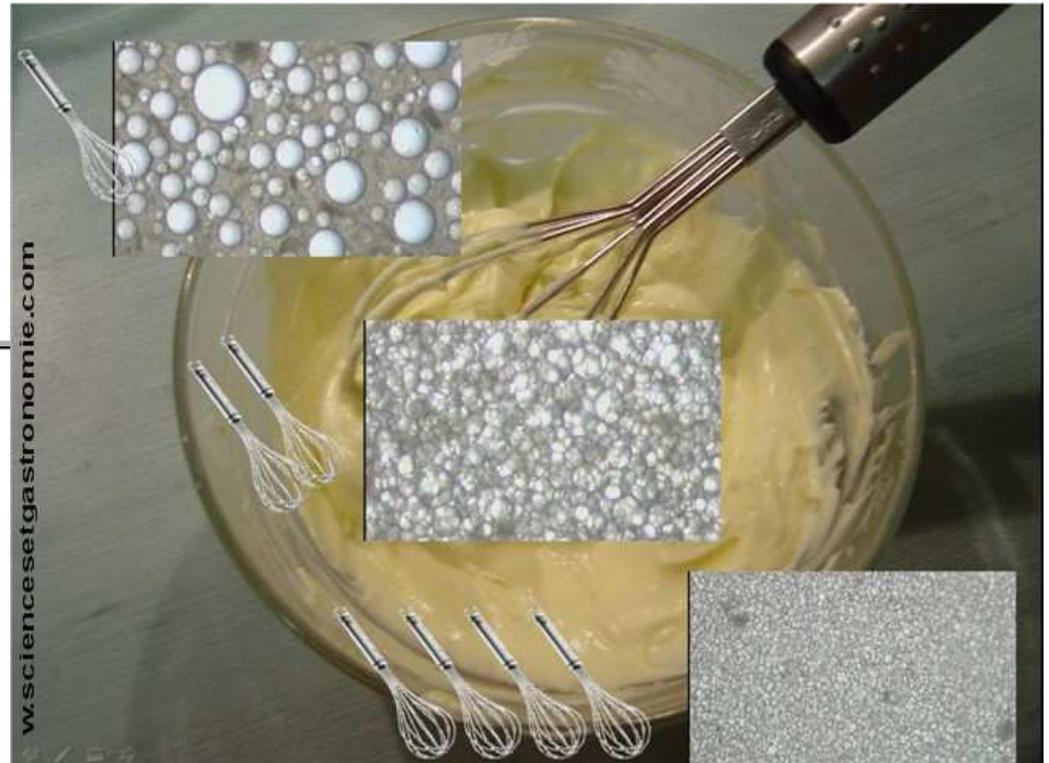
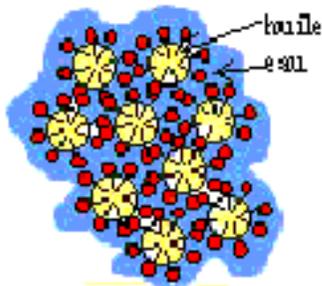
Tensioactif :



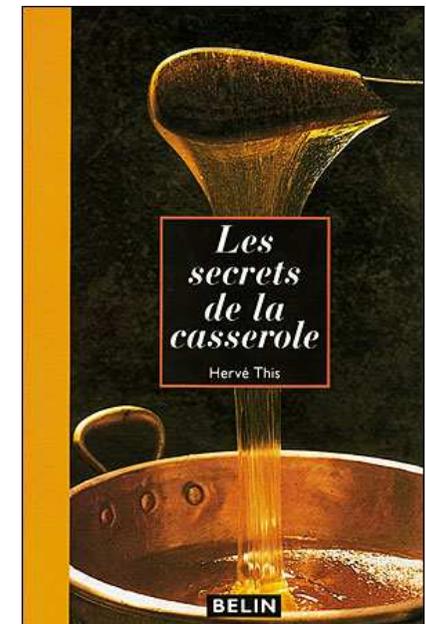
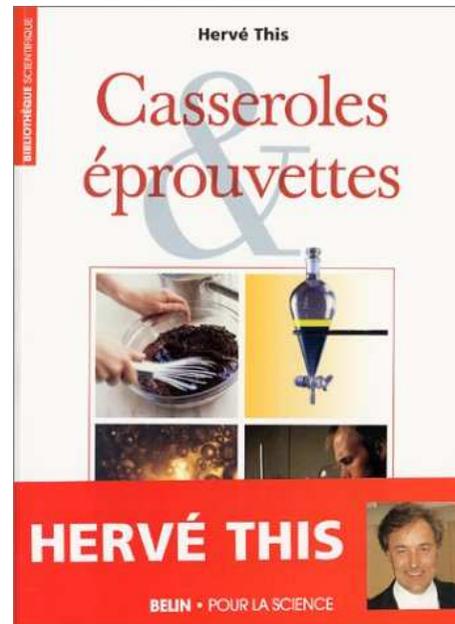
Micelle :

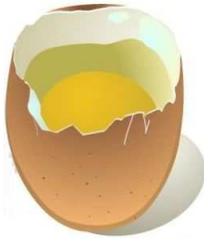


Mayonnaise :



w.sciencesetgastronomie.com

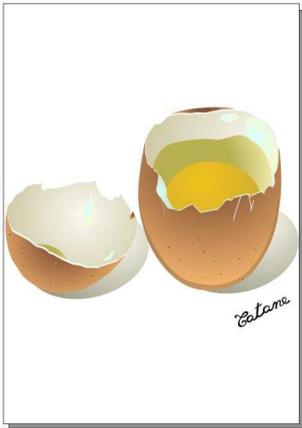


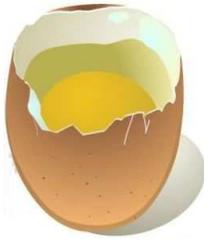


Ovoproduits: justification

| | |
|---------------------------------|---|
| Economique | Rapport qualité/prix Régulariser le marché |
| Hygiénique + microbiologique | Hygiène de la transformation Pasteurisation (danger salmonelles) Durée de conservation |
| Technologique | Pouvoir gélifiant + coagulant Pouvoir émulsifiant Colorant Antimicrobien |
| Nutritionnelle | Protéines Lipides |

Production des Ovoproduits



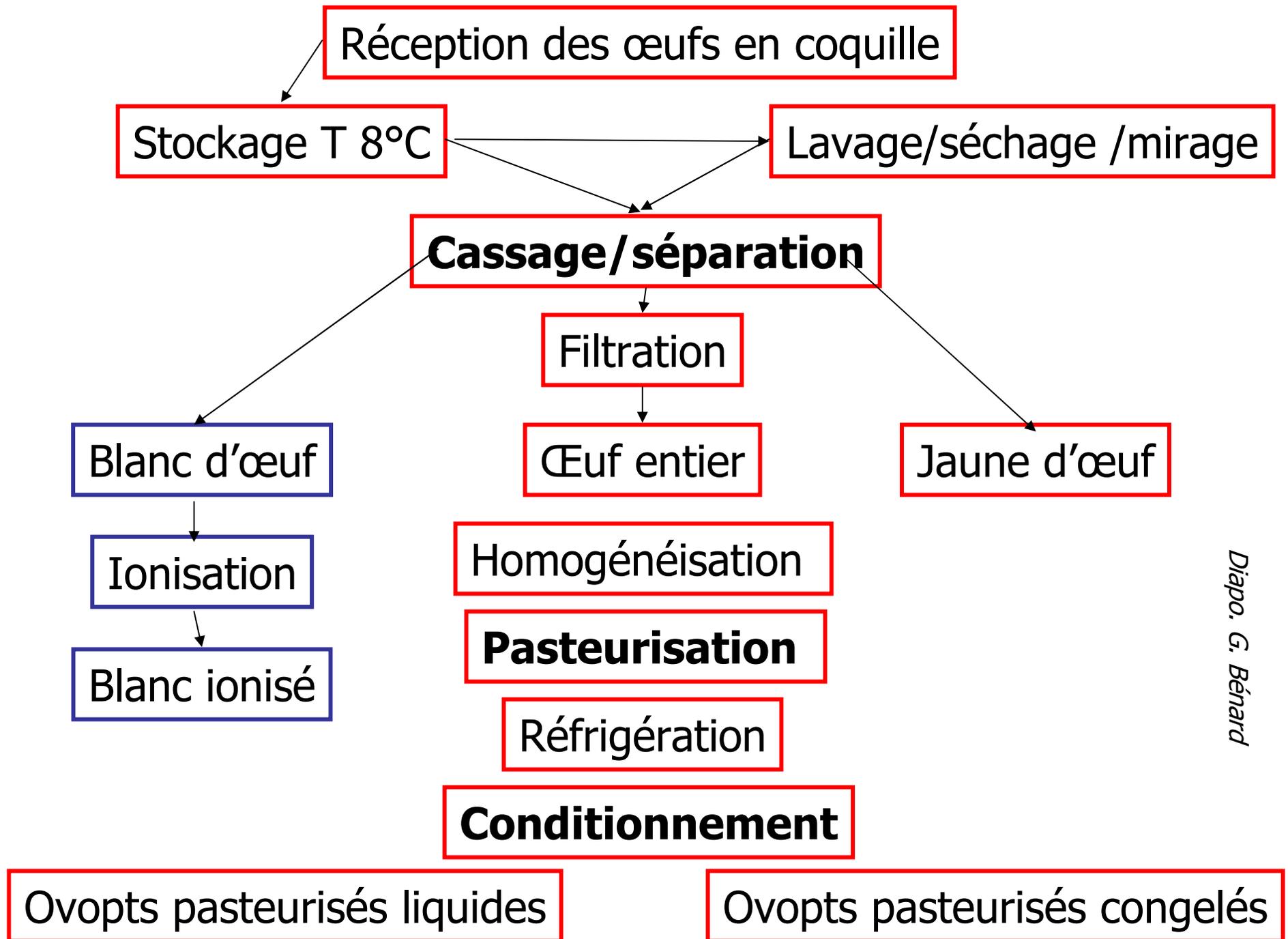


Industrie des ovoproduits

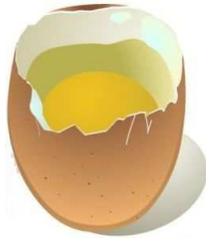
Exigences réglementaires

- Règlement (CE) N°853/2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale

- Exigences en matière :
 - d'organisation des sites industriels
 - de la qualité des matières premières
 - de fonctionnement hygiénique
 - de contrôle de la qualité et de la sécurité des produits



Diapo. G. Bénard

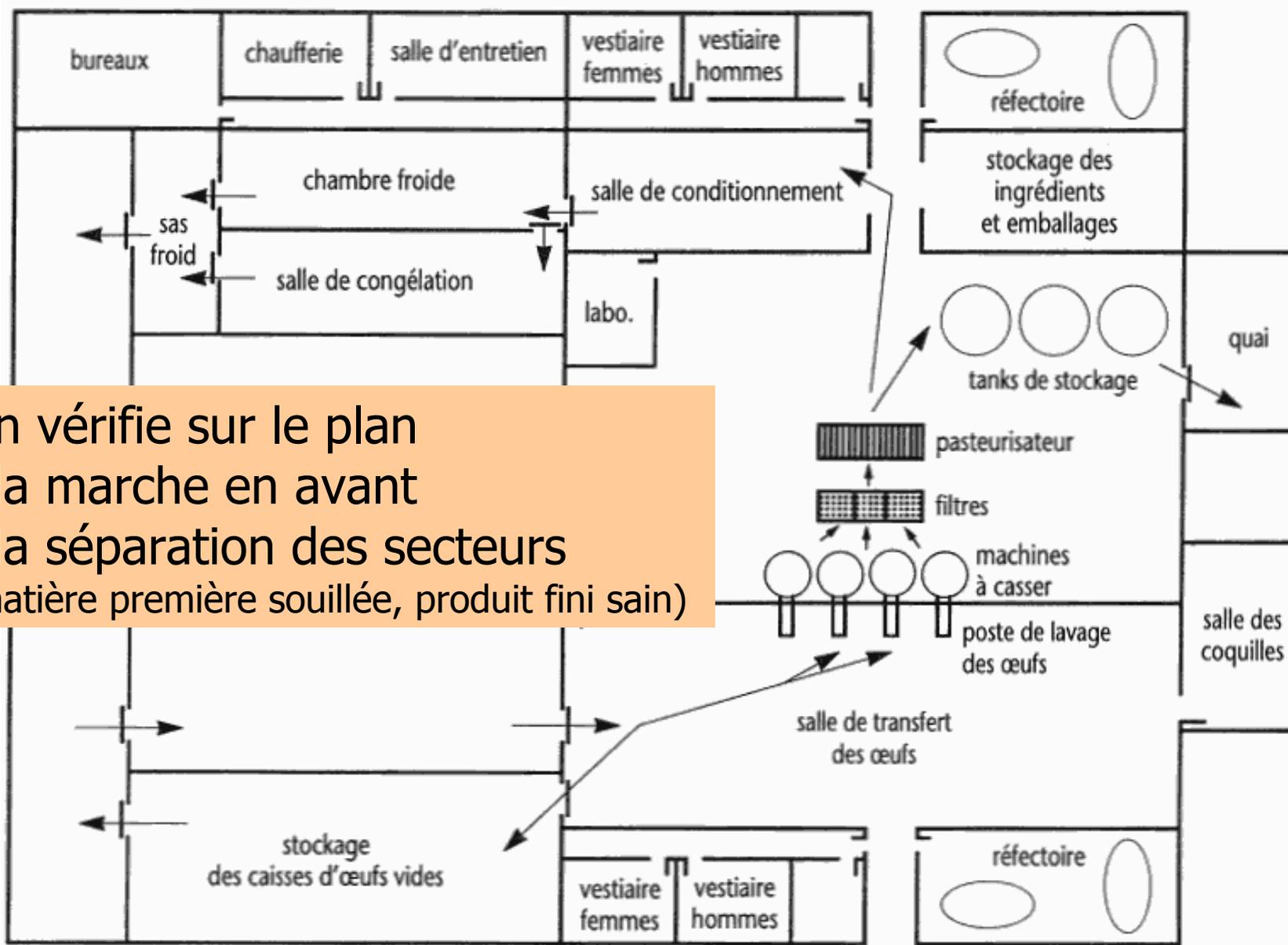


Casserie... vue de l'extérieur

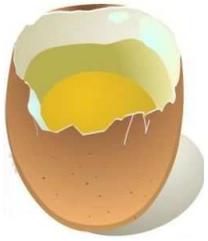


Casserie, Plan type.

Un établissement qui doit être agréé, immatriculé, inspecté

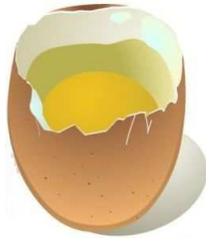


On vérifie sur le plan
- la marche en avant
- la séparation des secteurs
(matière première souillée, produit fini sain)



Réception des œufs

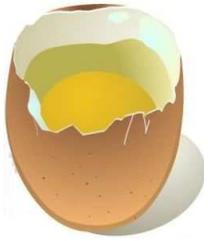
- Œufs de poule (de cane, d'oie, de dinde, de pintade ou de caille, à l'exclusion des mélanges d'espèces différentes)
- Œufs non incubés propres à la consommation humaine; leur coquille doivent être entièrement développées et ne pas présenter de défauts
- Exception: les œufs fêlés s'ils sont livrés directement par les centres d'emballage ou d'exploitation de production où ils doivent être cassés et traités aussi rapidement que possible



Stockage...

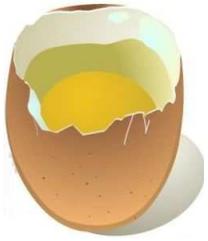


- Mesure:
 - Contrôle de la température de la salle de stockage



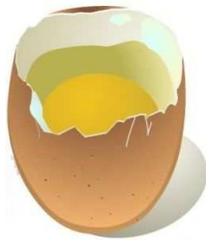
Stockage des oeufs

- Intérêts:
 - régulariser l'approvisionnement
 - amélioration de la séparation des milieux internes
- Conditions:
 - local adéquat, séparé
 - réfrigéré : $\leq 13^{\circ}\text{C}$ si < 7 jours
 $\leq 8^{\circ}\text{C}$ si > 7 jours

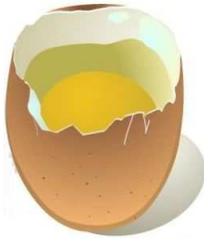


Triage

- Oeufs non incubés propres à la consommation humaine; leur coquille doivent être entièrement développées et ne pas présenter de défauts
- **Exception: les œufs fêlés** s'ils sont livrés directement par les centres d'emballage ou d'exploitation de production où ils doivent être cassés et traités aussi rapidement que possible
- **Tri des œufs**
(et mirage s'ils ne viennent pas d'un centre d'emballage agréé):
 - élimination des non-conformes,
 - sélection des œufs sales vers le circuit « lavage »



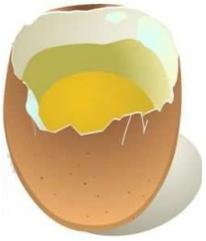


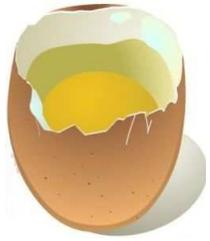


Le lavage

- Les œufs souillés => nettoyés avant cassage
- Les coquilles doivent être suffisamment **sèches au moment du cassage**, de manière à éviter que des résidus d'eau de nettoyage ne souillent pas le contenu des œufs
- Dans un local spécial, séparé du local de cassage
- Quatre temps:
 - pré lavage
 - brossage/exposition à des produits chimiques
 - rinçage
 - séchage

Lavage suivi d'un séchage

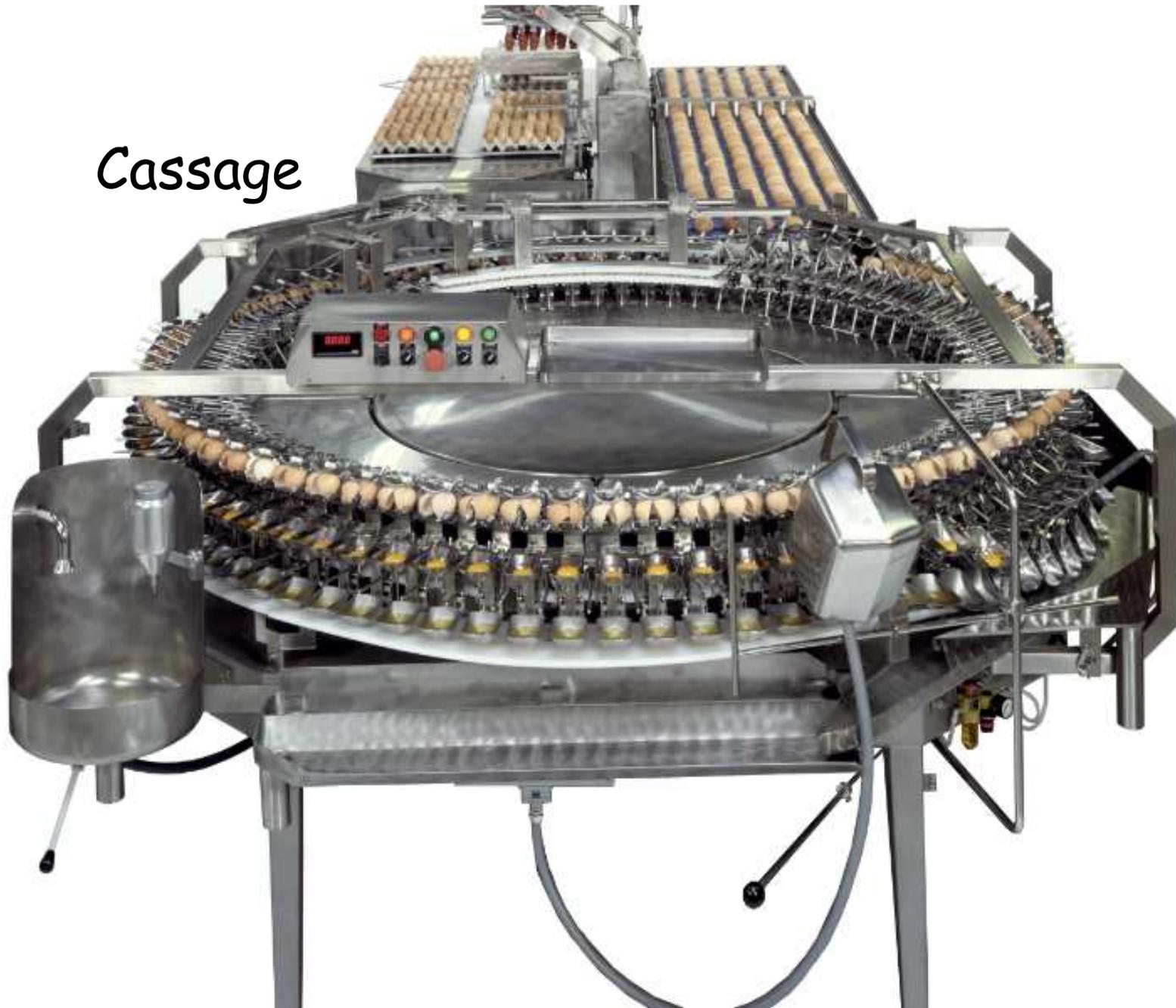


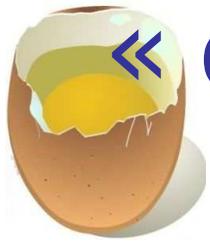


Le cassage et la séparation du blanc et du jaune

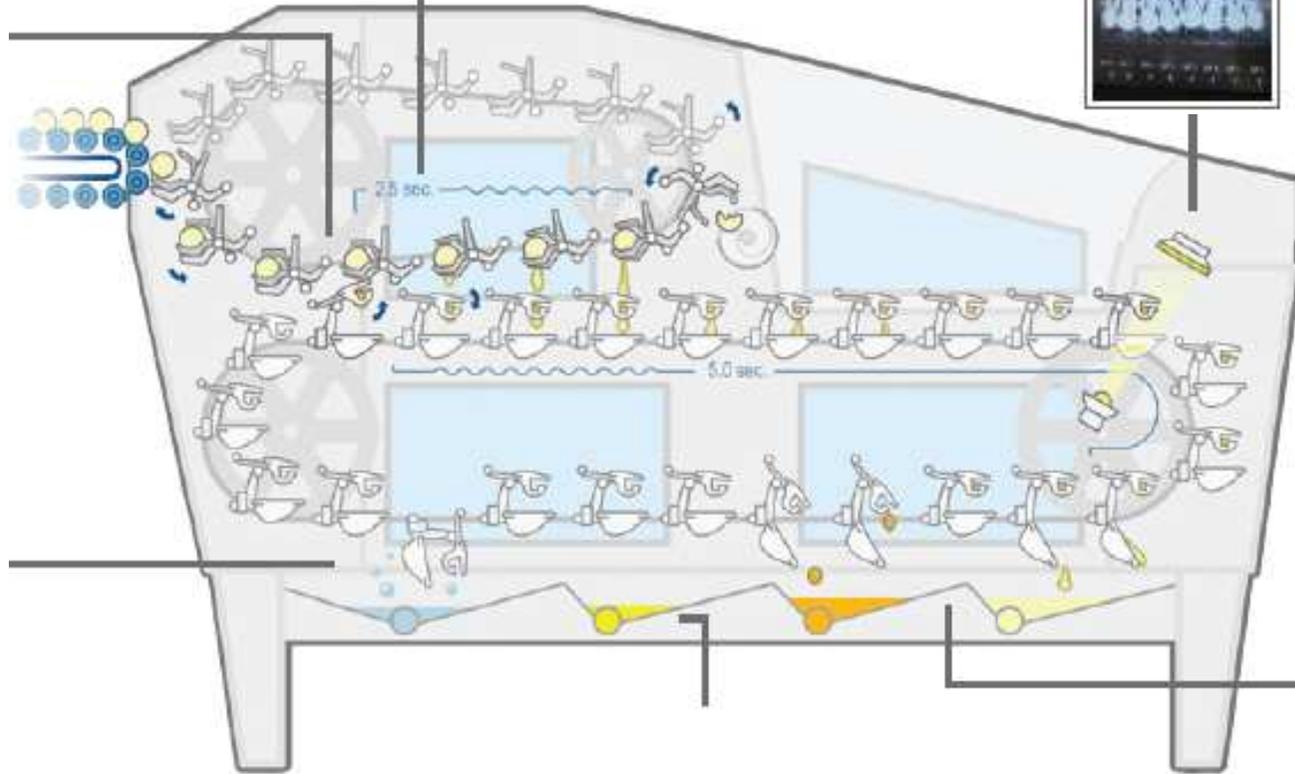
- Il est individuel, mais 20 000 Œufs/h ou plus !
- Séparation blanc/jaune aussitôt (en général)
- contrôle visuel important afin de repérer et éviter le mélange d'œufs altérés avec la totalité de la charge d'ovoproduits
- obtention de la **coule fraîche ou coule d'œuf (œuf liquide)**, sensible au contamination du milieu ambiant
- Les coquilles vides sont enlevées immédiatement, compactés et stockés dans un local spécifique.
- suivis de filtration et homogénéisation
- toutes ces étapes se réalisent au froid

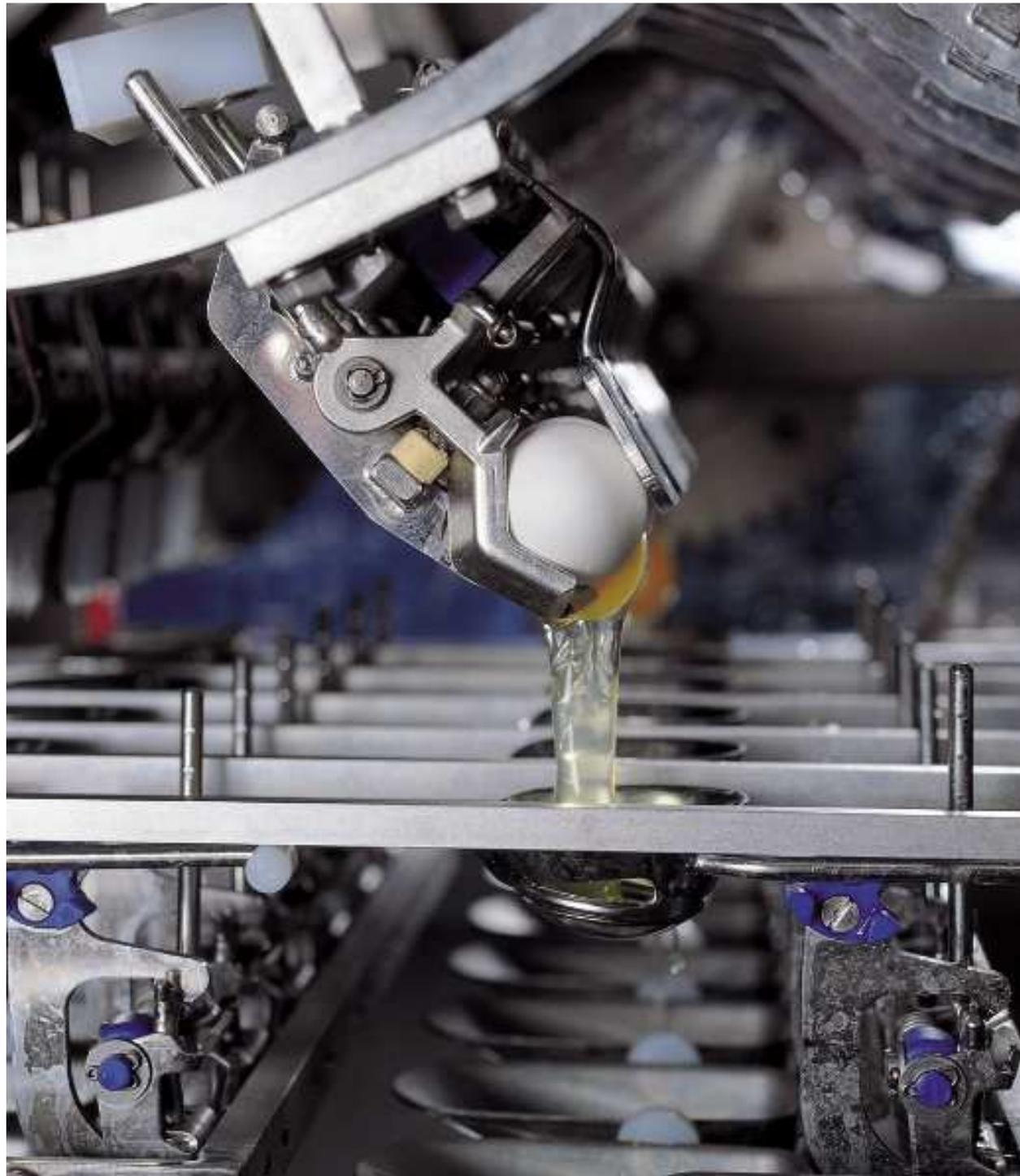
Cassage





« casseuse »





Cassage



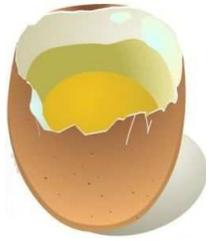




La pasteurisation

"Après cassage, l'ovoproduit doit être intégralement soumis, aussi rapidement que possible, à une transformation visant à éliminer les risques microbiologiques ou à les ramener à un niveau acceptable."

- **Compromis difficile:** Salmonelles = danger majeur. Protéines du blanc très sensibles à la dénaturation
- **Traitement thermique** pour éliminer *Salmonella enteritidis* sans dégrader les protéines
 - **64,4°C x 2,5 min (jaunes** ou oeuf entier)
 - **57°C x 2 à 6 min (blancs)**
 - Refroidissement rapide à **4°C**
- Non-Pasteurisés: ovoproduits destinés à des industries qui intègrent un traitement thermique dans leur procédé de fabrication
- Non-Pasteurisé: blanc d'œuf destiné à la fabrication d'albumine séchée ou cristallisée destinée à subir par la suite un traitement thermique



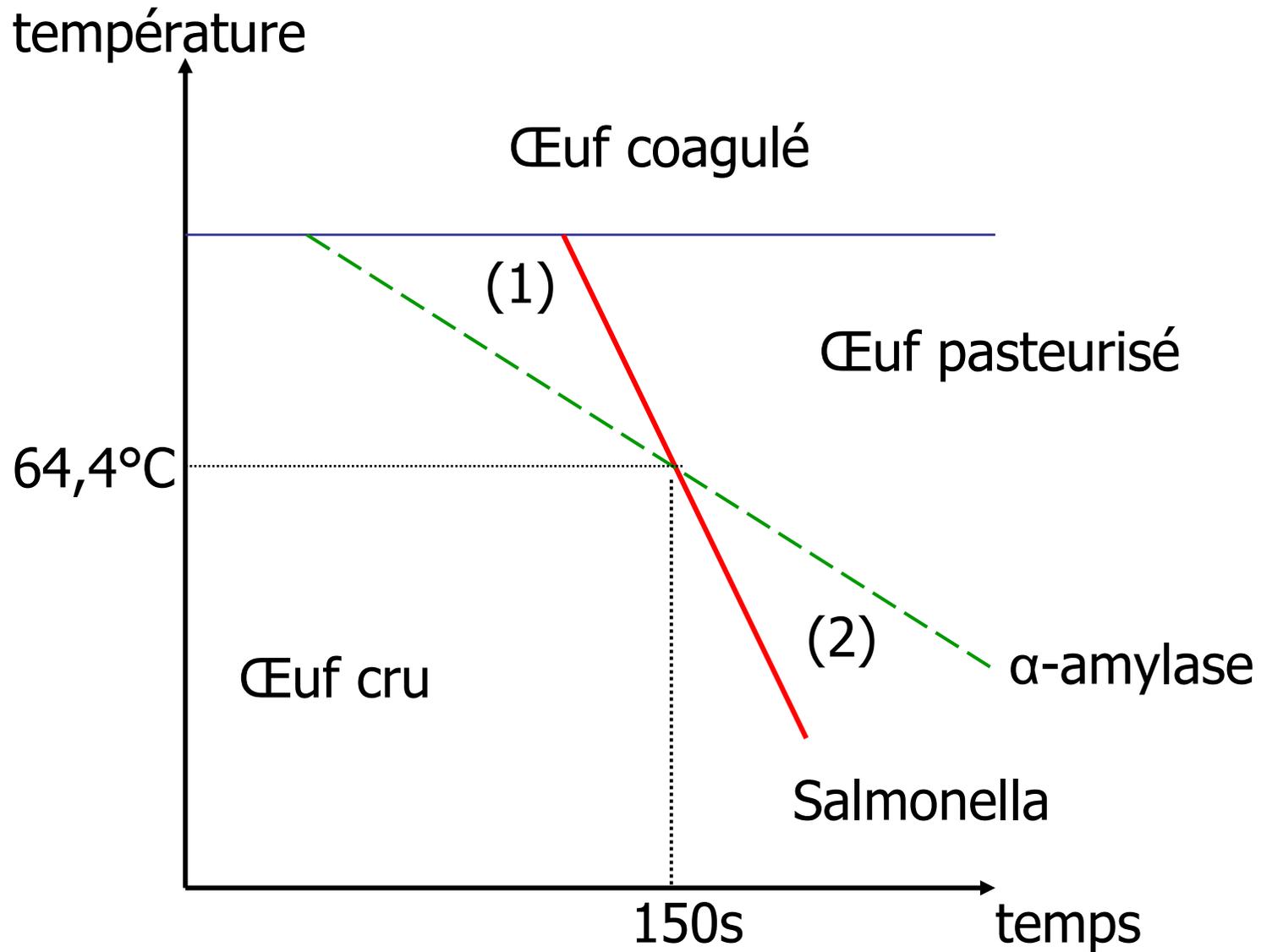
Pasteurisateur

Echangeur de chaleur
tubulaires ou à plaque

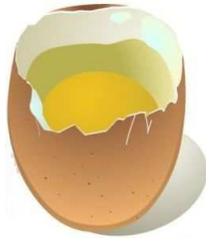
Echangeur à contre-courant =
Système de récupération de la
chaleur

Refroidissement immédiat en
sortie (soit 4°C en cuve agitée,
soit surgélation en tunnel)



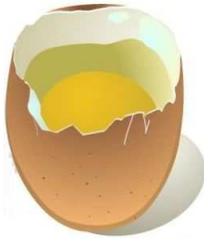


- (1) α-Amylase inactivée, salmonella survivante
 (2) α-Amylase active, Salmonella détruite

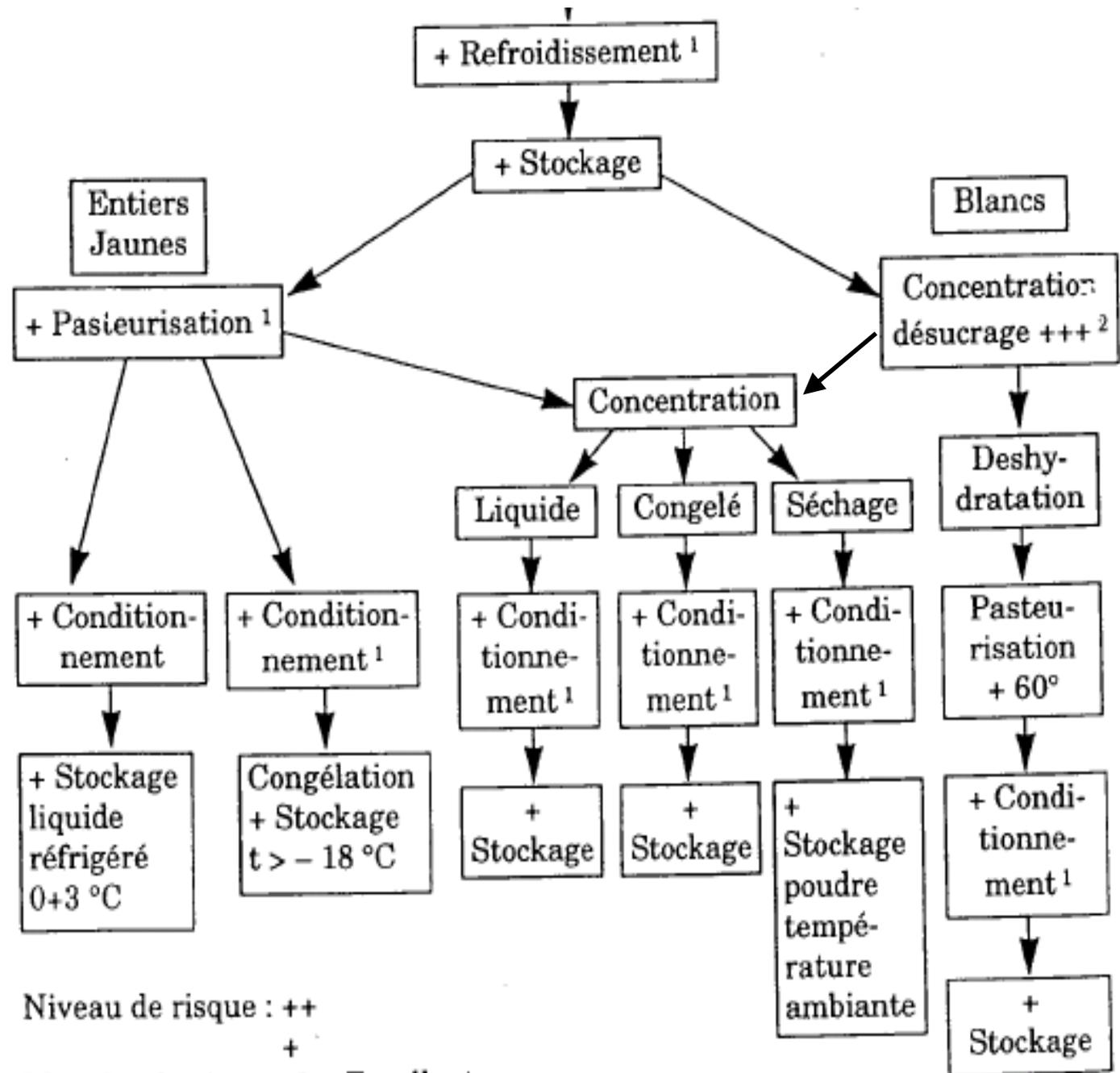


Conditionnement aseptique





Principales voies de la technologie des OVO- produits

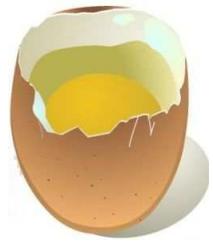


Niveau de risque : ++

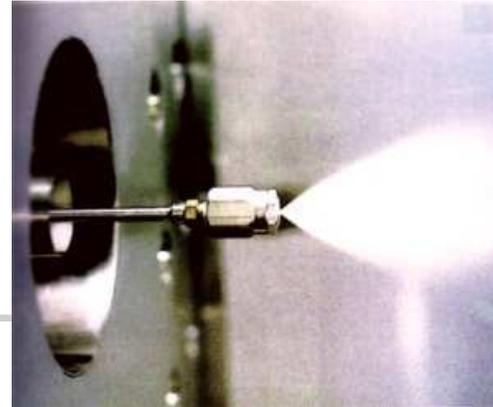
+

Maîtrise du risque 1 - Excellente

2 - Difficile

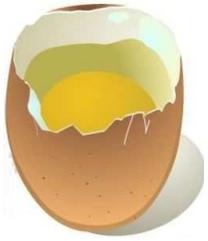


Ovoproduits en poudre



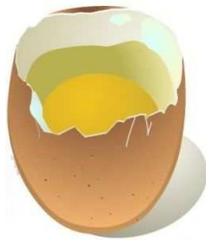
Spray
horizontal

- Le Blanc contient du glucose (0.5 g/l) => réaction de Maillard au séchage
Désucrage préalable (levures + centrif. *ou enzymes*)
- **Blanc en Poudre** par atomisation (= spray horizontal)
ou paillettes cristallines (séchage en plats)
- Avantage: plus simple **d'assainir la poudre** que le blanc liquide
car le traitement thermique se fait sans risquer la coagulation, ni
perdre les qualités du blanc.
- Bien au contraire, un étuvage prolongé (80°C 10 jours) améliore
les propriétés fonctionnelles du blanc en poudre
- **Jaune et Œuf entier**
 - Poudre avec Teneur en eau de 7 à 8%
- La conservation étant plus simple et plus longue qu'avec les autres
ovoproduits, l'utilisation des poudres se développe
- *Source: Anton et al., Inra prod.anim., 2010, 23 (2) 215-224*



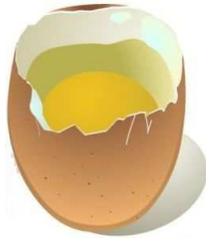
Inspection des industries

- Règles générales des IAA
 - Installation
 - Fonctionnement
 - Validation de l'étude des risques fondée sur le système HACCP
- Contrôle du produit



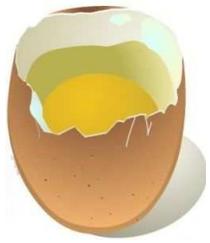
Spécifications analytiques des ovoproduits

- quantité de résidus de coquilles, de membranes d'œufs < 100 mg/kg
- indicateur de présence d'œufs incubés:
 - concentration en acide β -hydroxybutyrique < 10 mg/kg de MS
- 2 indicateurs de la qualité microbiologique de l'ovoproduit avant pasteurisation:
 - teneur en acide lactique < 1 g/kg de MS
 - teneur en acide succinique < 25 mg/kg de MS



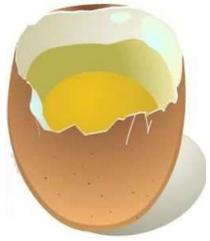
Critère microbiologique de **sécurité**

- Recherche des **Salmonelles**
- Stade d'application du critère: produit mis sur le marché pendant leur durée de conservation
- Catégories de denrées alimentaires: ovoproduits et denrées PAC contenant des oeufs
- 5 échantillons par lot
- **Absence dans 25 g**



Critère d'hygiène de fabrication des ovoproduits

- Dénombrement des **Entérobactéries**
- Stade d'application du critère: fin du procédé de fabrication
- Contrôle de l'efficacité du traitement thermique et prévention de la recontamination
- 5 échantillons par lot
- Plan à trois classes:
 - $m = 10$ ufc/g ou mL
 - $M = 100$ ufc/g ou mL
 - $C = 2$



Ovoproduits : conclusion

- Intérêt des ovoproduits :
 - Maîtrise du risque salmonellique
étape clé : pasteurisation
 - Régularité, conservation, facilité
 - Ingrédients polyfonctionnels

- Secteur économique en expansion

Perspectives

Facteur d'incertitude: modalités de la directive 1999/74/CE « bien-être », dans les différents états membres





Mise aux normes des cages des poules pondeuses

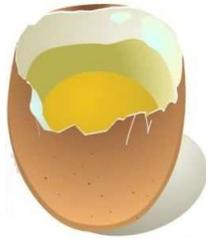
Depuis janvier 2012, l'utilisation de cages en batterie non aménagées pour les poules pondeuses est interdite

21/02/2011, la majorité des ministres de l'agriculture de l'UE vote contre toute prolongation du délai de mise en œuvre de la loi europ.99 qui prévoit l'interdiction des cages non aménagées de 550 cm² par poule pour les remplacer par des **cages aménagées** de 750 cm² par poule, avec

- nid de ponte
- litière permettant le picotage et le grattage
- perchoir > 15 cm

Bien ou mal ? Pour les humains ? Pour les poules ?

Cf. article <http://www.academie-veterinaire-defrance.org/bulletin/pdf/2006/Numero03/219.pdf>



Quizz

<http://Corpet.net/Denis>

- Nombre de poules pondeuses en France *ou* Nombre d'œuf consommés par Français
- Part des ovoproduits dans la consommation d'œuf de poule
- Combien de temps met la poule pour fabriquer son œuf
- Comment changer la couleur de l'œuf? Et la couleur du jaune d'œuf?
- Quelle est la part des œufs dans les TIAC ?
- Quel est le poids d'un jaune, d'un blanc, et quel est l'intérêt nutritionnel d'un œuf ?
- Comment les salmonelles peuvent-elles entrer dans l'œuf ? (deux voies)
- Quels obstacles/défenses naturelles les bactéries trouvent-elles pour entrer dans l'œuf
- Conservation d'un œuf : comment vieillit-il ? Modification du contenu
- Par où passent la majorité des œufs commercialisés: Circuits de commercialisation
- Quelles sont les caractéristiques d'un œuf à sa commercialisation ?
- Centre d'emballage des œufs: équipement et fonctions
- Critères de classement d'un œuf dans la catégorie A
- Marquage et mentions portées par les emballages des différentes catégories d'œuf
- Ovoproduits : définition
- Ovoproduits : différentes formes, utilisations principales
- Ovoproduits : propriétés fonctionnelles (= pourquoi mettre Blanc ou Jaune dans une recette)
- Ovoproduits : avantages majeurs /œufs
- Ovoproduits : grandes étapes du diagramme de fabrication
- Ovoproduits : pasteurisation, difficulté, intérêt, alternatives