



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

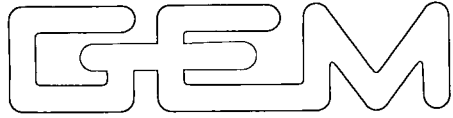
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



ETUDES ET STRATEGIES  
POUR L'AGRO-ALIMENTAIRE

23073  
(1of3).

**HOW TO START IN AGRO – FOOD  
INDUSTRY**

**ONUDI**

**ENGLISH PART N° 1**

**NOVEMBER 2003**

## INDUSTRY BRIEFING PAPER: DAIRY PRODUCTS

Milk is one of the most important alimentary product, and offers a lot of agroindustrial opportunities. But, as a evidence, milk is an ideal culture surrounding numerous micro-organisms.

It leaves the mammary gland pure and if bacterial growth is to be prevented all the subsequent operations must be performed in excellent hygiene conditions(cf. Briefing Paper "Food Safety").

The time lapse between milking and dairy operations should be as short as possible and, if it is possible, the milk must be refrigerated in the meantime.

Milk production should not be analyzed independently of its environment. It is part of a system, which generally includes vegetable production (animal feed), meat production (males, calves, and non-productive cows), fertilizer production (manure), etc. It will be useful to consult [www.fao.org](http://www.fao.org).

In the meantime, investors have often to consider that local population don't digest lactose.

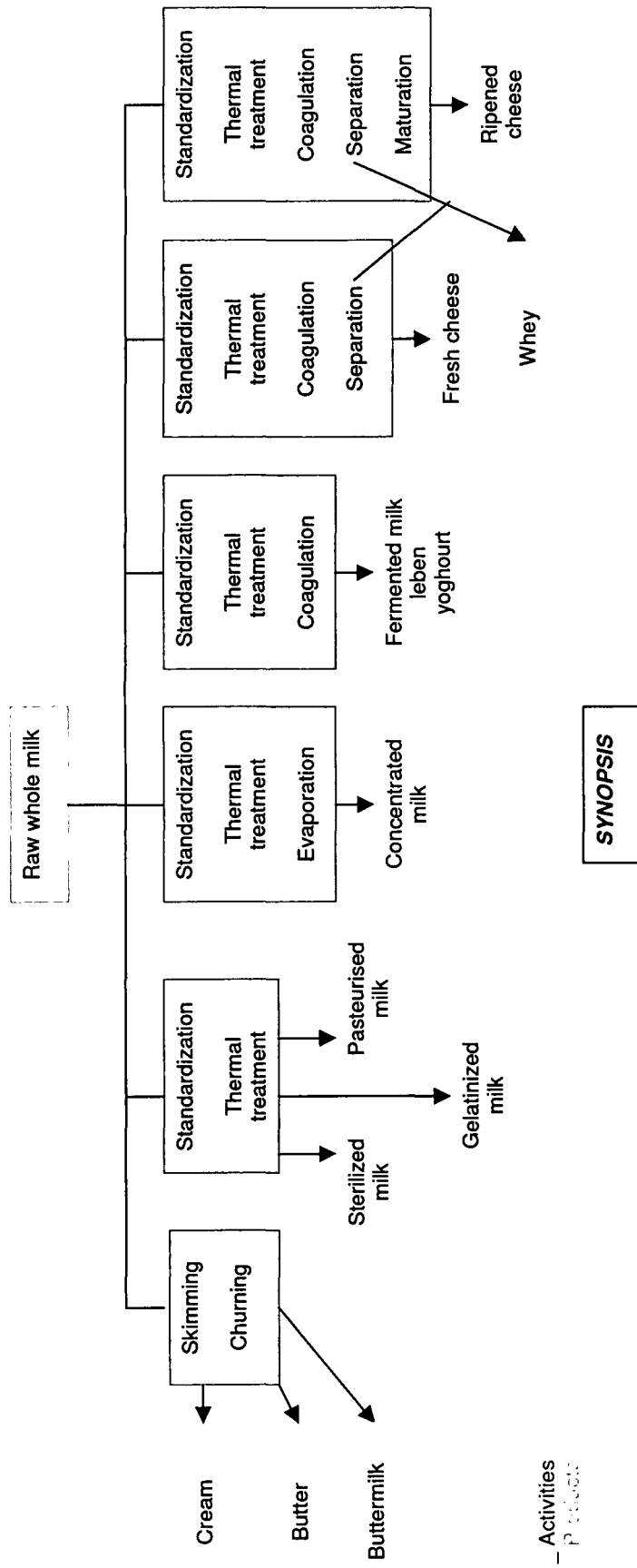
Product orientation greatly depends upon the nature of the market (cf. Briefing Paper Market Study), operators training and the distribution system.

- ⊖ local market with a reduced cold chain: sterilized milk, concentrated milk,
- ⊖ local market with slow rotation of products:butter, sterilized milk,
- ⊖ local market with cold chain and quick rotation of products: all products including fresh dairy products and pasteurized milk,
- ⊖ export market: powdered milk, butter, cheese.

It will be also possible to produce cheese if producer's backgrounds are sufficient.

The dairy activity lends itself to a large range of investments, from the small polyvalent dairy (see "A guide for a small multi-product dairy") to the large specialized factories. It would be useful to consult [www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com), [www.adepta.com](http://www.adepta.com) and Unido Exchange in [www.unido.org](http://www.unido.org).

# INDUSTRY BRIEFING PAPER: DAIRY PRODUCTS



- 6 activities are described in this paper:
- λ butter, cream and buttermilk production,
  - λ liquid milk (sterilized, gelatinized, pasteurised) production,
  - λ concentrated milk production,
  - λ fermented milk (leben, yoghurt, etc.) production,
  - λ fresh cheese production,
  - λ ripened cheese production.



## BUTTER PRODUCTION

**Alternatives:**

- ◆ The principal alternative concerns rhythm of production. A large variety of equipment exists from that designed for the craftsman to large capacity machines which function continuously.

**Constraints:**

- ◆ Cold storage is required for finished products. There is generally fierce competition from products containing vegetable fat. Partial skimming of cream from milk entering the dairy allows for the recovery of butter, which is often sold at a high price.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>                              | <i>Possible choices of technology</i>  |
|--|---|--|
| <p>Whole milk</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Skimming</div> <p style="text-align: center;">▼</p> <p style="text-align: center;">Skim milk</p> | <p>Separate the skim milk from the cream.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>It is possible to produce butter directly from milk, but the product is of lower quality.</li> <li>Skimming is done in a centrifuge.</li> <li>Skim milk contains proteins and sugar. It can be valorised for human consumption, for certain human industrial food products (casein), as animal feed...</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Maturation</div>   | <p>The flavour is developed.</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Before maturation, it is advisable to pasteurize the cream.</li> <li>According to the quality desired, the cream can be sown with selected fermenters, matured without exterior fermenters, matured with butter from the previous day, or not matured at all.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Churning</div> <p style="text-align: center;">▼</p> <p style="text-align: center;">Buttermilk</p>                  | <p>The fat in the cream is concentrated.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Discontinuous churning: the cream is placed in rotary cylinders.</li> <li>Continuous churning: the cream is placed in a churner that has 2 Archimedean screws turning in opposite directions.</li> <li>The buttermilk can be used as animal feed.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Mixing</div>   | <p>Preservation is improved.</p>              | <p>Slow agitation of butter mass:<br/>Splitting of buttermilk droplets. Humidity of the finished product is regularized and salt is added.<br/>Taste and improvement of preservation.</p>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Packaging</div>  |   | <p>Waxed paper, aluminium foil-paper, plastic tubs.<br/>The butter can be melted in order to obtain oil, which can be well preserved (melted butter).</p>  |

**LIQUID MILK PRODUCTION**

**Alternatives:**

There are essentially 2 products:

- ◆ pasteurised milk,
- ◆ sterilized milk.

In pasteurized milk, the pathogenic germs (and certain others) have been destroyed. The preservation period after treatment is short (a few days). In sterilized milk, almost all the micro-organisms have been destroyed. The preservation period is long (several weeks or months). Flavoured milk is often sterilized.

**Constraints:**

Pasteurized milk necessitates a positive cold network and quick product rotation. There are problems of supply for packaging (glass, carton, plastic).

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|--|---|
| <pre> graph TD     A[Raw milk] --&gt; B[Standardization]     B --&gt; C[Pasteurization]     B --&gt; D[Packaging]     C --&gt; E[Packaging]     D --&gt; F[Pasteurization]     E --&gt; G[Pasteurized milk]     F --&gt; G                     </pre> | <p>A finished product of regular composition is obtained.</p> <p>Pathogenic germs are destroyed and recontamination before packaging is avoided.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partial removal of cream in a centrifuge to adjust the fat content.</li> <li>• Mixing of milk from various sources.</li> <li>• Pasteurization before or after packaging: in smaller installations the milk is packaged before thermal treatment to avoid the risk of recontamination. This results in guaranteed quality but lower production and taste.</li> <li>• Pasteurization can be performed in vats (simple equipment) or in plate pasteurizers (better yield).</li> <li>• Packaging can be done in thermoformed plastic bottles, cardboard "bricks", polyethylene bags or glass bottles.</li> </ul> |

## STERILIZED MILK PRODUCTION

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|--|---|
| <p>Raw milk</p> <pre> graph TD     A[Raw milk] --&gt; B[Standardization]     B --&gt; C[Preheating (optional)]     C --&gt; D[Packaging Sterilization]     D --&gt; E[Sterilized milk]             </pre> | <p>See "Pasteurized milk production".</p>                        | <p>See "Pasteurized milk production".</p>   |
|   | <p>Germs are destroyed by thermal treatment in bulk.</p>         | <p>Thermal treatment in vats or heat exchangers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• destruction of the majority of pathogenic germs,</li> <li>• ulterior sterilization at a lower temperature.</li> </ul>   |
|   | <p>A product with a long period of preservation is produced.</p> | <p>Same basic alternative as for pasteurized milk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Packaging before sterilization: fewer risks but lower production and lower taste. The milk is packaged in glass or plastic bottles before sterilization in an autoclave.</li> <li>• Sterilization in bulk, then aseptic packaging: in UHT sterilizator, for example, which is reserved for large output. Sophisticated technology.</li> </ul> |



## CONCENTRATED MILK PRODUCTION

**Alternatives:**

Evaporation permits one to obtain almost the same nutritive qualities as regular milk, but in a smaller volume. A product with a long preservation period can be produced in two ways:

- ◆ Sugaring: creation of osmotic pressure unfavourable to micro-organisms.
- ◆ Sterilization.

**Constraints:**

The production of sweet, concentrated milk is delicate. The product cannot be sterilized because of caramelization. Therefore, the risks of contamination are great and necessitate rigorous precautions for hygiene.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions, and possible choices of technology</i>   |
|---|--|
| <pre> graph TD     RawMilk[Raw milk] --&gt; Standardization[Standardization]     Standardization --&gt; Pasteurization[Pasteurization]     Pasteurization --&gt; Sugaring[Sugaring]     Pasteurization --&gt; Evaporation1[Evaporation]     Sugar[Sugar] --&gt; Sugaring     Sugaring --&gt; Evaporation2[Evaporation]     Evaporation2 --&gt; Cooling1[Cooling]     Cooling1 --&gt; Canning1[Canning]     Canning1 --&gt; Sweetened[Sweetened concentrated milk]     Evaporation1 --&gt; Homogenization[Homogenization]     Homogenization --&gt; Cooling2[Cooling]     Cooling2 --&gt; Canning2[Canning]     StabilizingSalts[Stabilizing salts] --&gt; Canning2     Canning2 --&gt; Sterilization[Sterilization]     Sterilization --&gt; NonSweetened[Non-sweetened concentrated milk]         </pre> | <p>See "Liquid milk production".</p> <hr/> <p>Evaporation in equipment for evaporation under vacuum.</p> <hr/> <p>Canning with a piston machine (clogging is common with sweetened, concentrated milk)</p> <hr/> <p>Sterilization is done in an autoclave.</p> |

## FERMENTED MILK PRODUCTION

### Alternatives:

- ◆ Many different types of fermented milk exist. At the industrial level, the milk is pasteurized and then sown with selected bacteria strains. The products vary, depending on the strains and the processes utilized. The production of yoghurt is given as an example.

### Constraints:

- ◆ Fermentation is a biotechnological process, which must be very exacting if one wishes to prevent undesirable microbial development. The products are extremely fresh, have short shelf-lives and must be kept cold.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>                       | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|--|--|
| Raw milk<br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Pasteurization</div><br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sowing</div><br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Packaging in pots</div><br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fermentation</div><br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cooling</div><br>↓<br>Classical yoghurt | The microbial flora is regulated.      | In vats (small installations) or with plate pasteurizers.<br>First, the milk can be partially skimmed and powder can be added to regulate the dry matter content.  |
|   | The adapted ferment is added.          | Beware of the presence of bacteriophages or antibiotics agents, which can prevent microbial development.   |
|   |  | Packaging can be done before or after fermentation. With classical yoghurt, the sown milk is placed in pots which are then put into a fermentation oven. In the case of stirred yoghurt, the yoghurt is packaged after fermentation-cooling. |
|   | Fermentation, coagulation of the milk. | Either with equipment (fermentation ovens of varied sizes), or in hot-rooms (where temperature and humidity are controlled).   |
|   |  |  |

**FRESH CHEESE PRODUCTION**

**Alternatives:**

In the case of fermented milk, draining of the product is not done after coagulation; in the case of cheese, on the contrary, the solid curd and the whey are separated.

Many different kinds of fresh cheese exist. There are two main categories:

- ◆ Moulded fresh cheese: the curd is put in moulds where it loses its whey,
- ◆ Smoothed fresh cheese (ex.: "petit-suisse"): the curd is drained (in a centrifuge, for example), then smoothed in a homogeniser.

**Constraints:**

Production is quick and simple. No need for a ripening area as the products are marketed immediately after production. Hygiene constraints are rigorous. Milk which has already undergone a first acidification can be used.

| <i>Operations</i>                | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|----------------------------------|--|--|
| Raw milk<br>↓<br>Standardization | The product is homogenized.  | Partial skimming, blending of milk ...   |
| ↓<br>Pasteurization              |  | See "Liquid milk production".  |
| ↓<br>Sowing                      | The curdling of the milk is prepared.                              | Addition of lactic ferment and rennin.   |
| ↓<br>Coagulation                 | Curdling formation of a gel by acidification and enzymatic action. | Performed in vats or in moulds. A predraining is eventually done on cloth.           |
| ↓<br>Draining in a mould         | The curd and the whey are separated.                               | The cheese loses its whey in perforated moulds (which often serve for distribution). |
| ↓<br>Packaging                   |  | The moulds can serve as packaging, if not, the cheese is transferred to pots.        |
| Moulded fresh cheese             |  |  |

## RIPENED CHEESE PRODUCTION

### Alternatives:

A great variety of ripened cheese exists. Traditionally, cheese is categorized as uncooked, pressed cheese (Cheddar, Holland, Saint Paulin, , ...), cooked, pressed cheese (Comté, Gruyere, , Parmesan), soft cheese (Camembert), or marbled cheese (Bleu, Gorgonzola, Roquefort,...). This does not include processed cheese, which does not require ripening.

### Constraints:

Cheese production requires a significant ageing period (from one to several months depending upon the type of cheese) in ageing or ripening cellars in which the temperature and humidity are controlled. In warm countries, the cost of air conditioning could prove to be prohibitive. Ripening improves the preservation of the product.

### Example of cooked pressed cheese:

| <i>Operations</i> | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|-------------------|--|--|
| Raw milk          |  |  |
| ↓                 |  |  |
| Pasteurization    | See "Liquid milk production".  | See "Liquid milk production"   |
| ↓                 |  |  |
| Sowing            | Lactic ferment + rennin.   | See "Fresh cheese production".   |
| ↓                 |  |  |
| Cutting           | The curd mass is cut.  | The size of the curd grains plays an essential role in the organoleptic properties of the finished product.<br>Cutting out is done manually or automatically with a cheese harp. |
| ↓                 |  |  |
| Heating           | The curd is cooked.  | The curd is heated to 50-60°C and continuously agitated.   |
| ↓                 |  |  |
| Moulding          | The curd is racked.  | The curd is racked (mechanically or with a vacuum pump) for the heating tank and sent to the cheese moulds.<br>The mechanization of these operations can be sophisticated.       |
| ↓                 |  |  |
| Pressing          | The mass is homogenized.   | Different types of press. The operation is progressive.  |
| ↓                 |  |  |
| Ripening          | The cheese is matured and its organoleptic properties are developed. | Several months in cellars with rigorous control to prevent losses.   |

## INDUSTRY BRIEFING PAPER

### MEAT

This paper outlines the processing of all types of meats (bovine, porcine, poultry, etc.).

A cold chain is practically indispensable (refrigerated trucks, cold storage for slaughterhouses, carving workshop, etc.) and operations require strict control of hygiene.

The bovine meat chain cannot be considered independently, It is part of a system which includes the production of animal feed (plants, etc.), fertilized (animal excreta, etc.) and eventually dairy products.

Slaughtering is the last step where unhealthy animals can be detected and isolated. World Organisation for Animal Health ( [www.oie.int](http://www.oie.int) ), promote and coordinate research into the surveillance and control of animal diseases throughout the world.

Seven trades or activities will be considered here (except that al ready meals which is the subject of another paper):

- θ Slaughtering and carving of large animals
- θ Slaughtering and carving of small animals
- θ Raw salted products
- θ Cooked salted products
- θ Pâtés
- θ Poultry meat products
- θ Knackery.

Note that carving needn't take place in the same location as slaughtering.

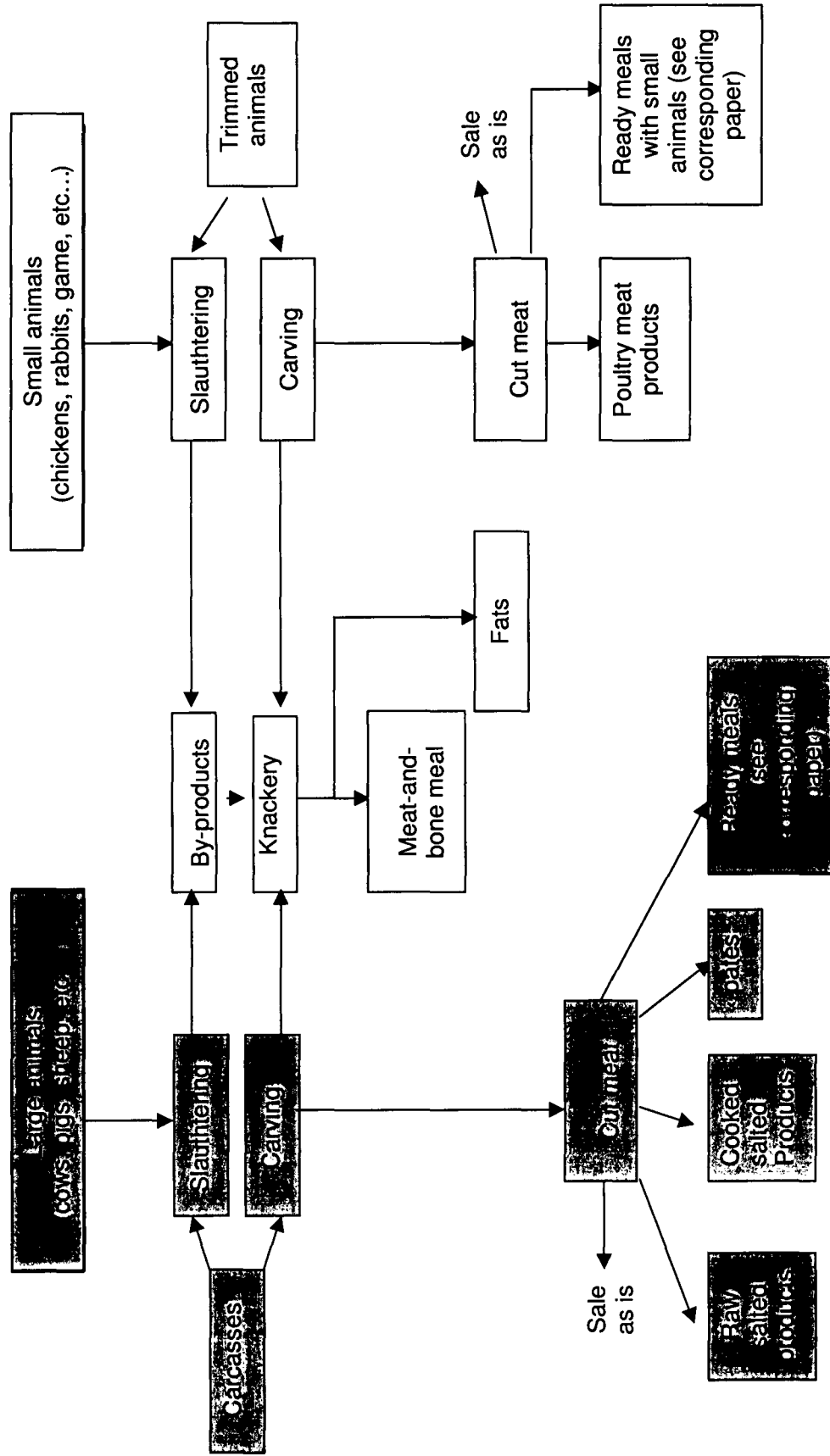
Since the alimentary crises known in the meat sector, traceability and quality management are now 2 elements necessary to work.

Traceability consists to follow animals from their birth to the meat in the consumer's plate. Thanks to this, we can at any time prove what is written on label: country of birth, of breeding, slaughtering place, category, racial type... We know as well from which site the product is coming and who sold them.

Traceability helps to keep a precise trace of any information. It makes the product localisation possible wherever it may be, we can then stop the sales and even find the livestock if it is necessary. [see "traceability" support file].

Quality management is to reinforce controls all along the supply chain. The manager make systematic tests and analysis, all along the slaughtering chain (reception...) [see "food safety "support file] .

# INDUSTRY BRIEFING PAPER: MEAT



## SLAUGHTERING OF COWS, PIGS, SHEEP, HORSES

### Alternatives:

- ◆ Slaughtering requires a supply of drinking water of sufficient quality and quantity. If this is not available, "dry" slaughtering is possible. However, great care must be taken to prevent the skin, viscera, etc., from "straining" the edible parts.
- ◆ The following presentation corresponds to slaughtering with normal water supply conditions.
- ◆ Slaughtering can take place in the breeding area (this calls for refrigerated trucks between slaughtering sites and areas of consumption), or near the areas of consumption ("live circuit": the most common practice is to transfer live animals from production areas to consumption areas, either in trucks or as whole herds. This requires less refrigeration but involves significant weight loss for the animal).

### Constraints:

It is indispensable:

- ◆ to separate clean sectors from dirty sectors to avoid contamination of the trimmed carcass and edible offal,
- ◆ to evaluate rapidly meat judged to be unfit for human consumption,
- ◆ to avoid interruptions between operations,
- ◆ to purify sewage before it is rejected into the natural environment.

Inspection operations (selection of healthy animals) are very important and should be done by highly qualified personnel. Generally, one specialized worker is used per work post.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|--|--|
| Stunning<br>bleeding                                      | Fell the animal then drain its blood.  | Generally, animals are suspended from a rail to facilitate bleeding.   |
| Hide removal<br>(cows, sheep, etc.)                       | Hide removal.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• One hide removal racks (carcass is horizontal) or on the rail.</li> <li>• Calves and heifers: evisceration precedes carving.</li> </ul> |
| Scalding, hair<br>removal (pigs)                          | Cleaning and hair removal.   | Manual or with the aid of a flame (remaining bristles are singed for pigs).  |
| Evisceration  | Extraction of viscera.   | The "red" offal can be suspended from a rail for inspection.   |
| Splitting into two half-<br>carcasses for some<br>species | Facilitates sale and manipulation.   | Manual or electric saws.   |
| Refrigeration   | Maturation of meat and preservation of its qualities.                            | Sweating in cold storage rooms.  |
| Carving<br>(eventually)                                   | Present meats in sufficiently small portions for sale to retailers or consumers. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• At the slaughterhouse or in special workshop.</li> <li>• Retailers can buy half-carcasses.</li> </ul>                                   |

## SLAUGHTERING OF POULTRY, RABBITS

### Alternatives:

- ◆ Situating the slaughterhouse near areas of breeding or consumption.
- ◆ Almost all the following operations can be automated. To facilitate transportation between the different operation areas (slaughtering, evisceration, carving, etc.) in the case of automated lines, aerial conveyors with hooks should be used.

### Constraints:

- ◆ Selection of healthy animals, under control, should be done by highly qualified personnel from veterinary service.
- ◆ Rigorous hygienic conditions.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>                           | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Stunning<br/>bleeding</div>           | Drain the animal of its blood and kill it. | Chicken can be suspended from a rail.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sclding and<br/>feather removal</div> | Remove feathers.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rabbit: skin after bleeding.</li> <li>• Ducks and geese: feather removal completed by soaking in wax.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Evisceration</div>                    | Removal of viscera.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feet cut off; head, trachea and oesophagus are removed at this stage.</li> <li>• Manual or cloacae pistol and scissors, or entirely automatic.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cooling</div>                         | Preservation.                              | Open air for fresh poultry, in water for those to be frozen (this avoids discoloration).   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Carving</div>                         | Quarter or half chicken, fillets, etc.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Can be automated.</li> <li>• Specific machines exist for each operation (binding and portioning machines) and can be used in medium sized units.</li> <li>• Certain carving apparatus can be easily adapted to a line to respond immediately to variations in quality of the market.</li> </ul> |



## RAW SALTED PRODUCTS

The various products concerned are cured ham, and other products of carving (coppa, ventrêche, etc.), dry sausages, chorizo sausages, etc.  
Preservation is ensured by salt and drying.

### Alternatives:

- ◆ Possibility of supply of fresh or frozen meat.
- ◆ Activity can be associated with a carving workshop to (recovery of waste from trimming) or independent.
- ◆ Diversity of raw materials: pork, beef, mutton...
- ◆ According to the climate, possibility of partial or total drying controlled in air conditioned atmospheres.
- ◆ Activity which is adaptable to all sizes of units, from the artisan to large industry.

### Constraints:

Biotechnological activity which necessitates:

- ◆ Control of raw materials.
- ◆ Strict hygienic conditions.
- ◆ Know-how for the following of operations.
- ◆ Long preparation period (3 weeks for dry sausage, several months for ham).

Favourable climatic conditions: dry and cold air (average mountain climate) for drying. If not possible, artificial drying is necessary: large energy consumptions. Finished products should be kept cool and dry: supervision necessary all the way to the consumer. Delicate products.

NB: The following chart is for dry sausage.

| <i>Operations</i> | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|-------------------|---|---|
| Grinding          | Facilitates mixing; final product is homogeneous, sufficiently granular.                                    | Frozen meat need to be cut beforehand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• chopping knife or cutter,</li> <li>• if cutter, grinding and mixing are done in the same machine.</li> </ul>  |
| Mixing            | Addition of salt (bacteriostatic) and spices (flavour).   | Takes place in kneading trough (grinding with chopping knife) or cutter.<br>Addition of salt and possibly flavour, ferment, colouring, other additives. Transfer screw ensures mixing.  |
| Filling           | Fill the casing by compressing.   | Natural or artificial casing.<br>Filling is done manually or automatically (vertical or horizontal filling machine).  |
| Parboiling        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre-dry.</li> <li>• Activate development of microbes.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-25°C from 12 hours to 3 days.</li> <li>• Numerous energy regulatory systems are necessary for parboiling (heat pumps, resistors, steam, etc).</li> <li>• Parboiling and drying can be done in the same chest.</li> <li>• Occasionally parboiling is not recommended (fat stored too long, sausage of small diameter, etc).</li> <li>• Humid parboiling possible.</li> </ul> |
| Drying            | Favours certain fermentation (to give certain organoleptic qualities) and lengthens period of preservation. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dry temperature &lt;16°C. Humid temperature &gt;8°C.</li> <li>• Numerous energy systems (see above).</li> <li>• Can be done in open air, if dry enough.</li> <li>• Air in open or closed circuit</li> <li>• Smoking is possible, for preservation and organoleptic reasons.</li> </ul>   |

## COOKED SALTED PRODUCTS

### Alternatives:

- ◆ Connected to (or not) carving activity.
- ◆ According to legislation, numerous additives are possible (polyphosphates, lactoproteins, potato starch, etc.) to reduce cost of finished products.

### Constraints:

- ◆ Finished products must be preserved cold; limited shelf life.
- ◆ Strict control of raw materials and hygienic conditions: greater risk of production accidents.
- ◆ Unlike raw salted products, the process is short and independent of climatic conditions (nonetheless, the production unit should be refrigerated).

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">De-boning<br/>Drawing the sinews for the meat.<br/>Trimming</div> | <p>Extracts parts of ham that cannot be sold.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waste from trimming can be used for pâtés, if pâtés are made on the same site.</li> <li>• De-boning and drawing of the sinews can be mechanized.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Curing<br/>Churning</div>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Improves organoleptic qualities.</li> <li>• Facilitates preservation.</li> <li>• Balances water content.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curing in vats with salt water or by injection with needles (single or multiple needles, etc.) or arterial injection. The systems of injection favour use the additive.</li> <li>• Curing and churning can be combined.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Moulding<br/>Pressing</div>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gives a particular shape.</li> <li>• Makes finished product firmer.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminium moulds or other.</li> <li>• Packaging before cooking is possible.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Cooking<br/>Refrigeration</div>                                   | <p>Obtain 68-69°C in the centre, then stop cooking.</p>  | <p>Hot water or steam.<br/>Pots or cooking cells.</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Removal from mould<br/>Packaging</div>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual removal from moulds (or by machine).</li> <li>• Usually vacuum-packaged.</li> <li>• Possible pre-slicing.</li> </ul>  |

## PATES

Meat which is ground (to varying degree of fineness), seasoned, cooked, and often wrapped in fat.

### Alternatives:

- ◆ Many types of raw materials: pork, poultry, etc.; possible to incorporate vegetable proteins.
- ◆ Valorisation of co-products from carving workshop, trimming, ham, etc.
- ◆ Packaged in cans (sterilized: preservation for long period at room temperature) or "uncanned" (vacuum packed or not: must be refrigerated; limited shelf life).
- ◆ Multitude of possible recipes: wide range adaptable to local tastes and demands.

### Constraints:

- ◆ Strict hygienic conditions during production (risk of proliferation of microbes due to fine grinding of raw materials).

NB: The following chart describes the production of canned liver pâté.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>                                | <i>Possible choices of technology</i>   |
|--|---|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fat</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Grinding</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Poaching</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Mixing</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Canning<br/>Sealing</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Appertization<br/>Cooking</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Cooling</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Livers</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Grinding</div> </div> </div> | <p>Facilitates mixing and later operations.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilization of frozen pre-cutting of products before grinding.</li> <li>• Addition at this stage of various ingredients: nitrites, sugar, sat, etc.).</li> </ul>   |
|  | <p>Helps stabilize emulsion.</p>                | <p>Pots of cylindrical cooker.</p>  |
|  | <p>Sealing: closing the an.</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cutter which permits two functions: grinding and mixing.</li> <li>• There also exists a cutter-cooker.</li> <li>• Addition of other various components.</li> </ul> |
|  | <p>Cooking and preservation.</p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Static or continuous autoclaves (pressure cookers).</li> <li>• 116°C for 65 minutes: small cans.</li> <li>• 116°C for 80 minutes: large cans.</li> </ul>           |
|  | <p>End of cooking.</p>                          | <p>In autoclave or outside.</p>   |

## KNACKERY

This activity valorise co-products from slaughterhouses (animal cadavers which do not conform to sanitary regulations, other waste, bones, etc.).

Wastes are now classified from low to high risk in countries where BSE occurred (Europe, Canada).

Anywhere else, utilisation of meat flour for animal feed, fat for industrial fats (soap factory for example), and bones for transformation into gelatine is still possible. Hides go to tanneries.

### Alternatives:

For denaturation and sterilization of products, there are two processes:

- ◆ humid (direct application of steam to the products to be treated). Takes place in machines called "boiling autoclaves". This method is less and less popular because it is slow and the yield is low,
- ◆ dry (steam is never in direct contact with products to be treated). This is the most commonly used process, and is described below. It uses dangerous solvents, new treating plants are choosing centrifugation.

### Constraints:

- ◆ Separate the knackery from slaughterhouse to minimize microbe contamination.
- ◆ Problem of smell.
- ◆ Need for rapid transfer between slaughterhouse and carcass disposal plant for reasons of public health.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cooking</div> <p style="text-align: center;">↓</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterilize products.</li> <li>• Reduces their water content.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuous or non-continuous machines.</li> <li>• Pre-cooking and crushing possible beforehand.</li> <li>• Crushing: hammer or blade grinders.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Extraction</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin-right: 5px;">Fat</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Purification</div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin-right: 5px;">Meat</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Grinding</div> </div> | <p>Extraction of fat.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanical extraction: heated or unheated dryer, for example.</li> <li>• With solvents: continuous or not.</li> <li>• Complete treatment systems: direct action of solvent on raw materials, simultaneous action with grinding, sterilization, drying, distillation.</li> <li>• Centrifugation.</li> </ul> |
|   | <p>Extraction of fine particles.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbo extractor.</li> <li>• Decanters.</li> <li>• Clarifiers (dry or with water-washing).</li> </ul>   |
|   | <p>To present a homogeneous finished product.<br/>Consistently granular.</p>                                    | <p>Optional operation depending on final destination of products and their quality after extraction.</p>  |

Web sites:  
[www.oie.int](http://www.oie.int)  
[www.fao.org](http://www.fao.org)  
[www.who.int](http://www.who.int)  
[www.mhr-viandes.com](http://www.mhr-viandes.com)

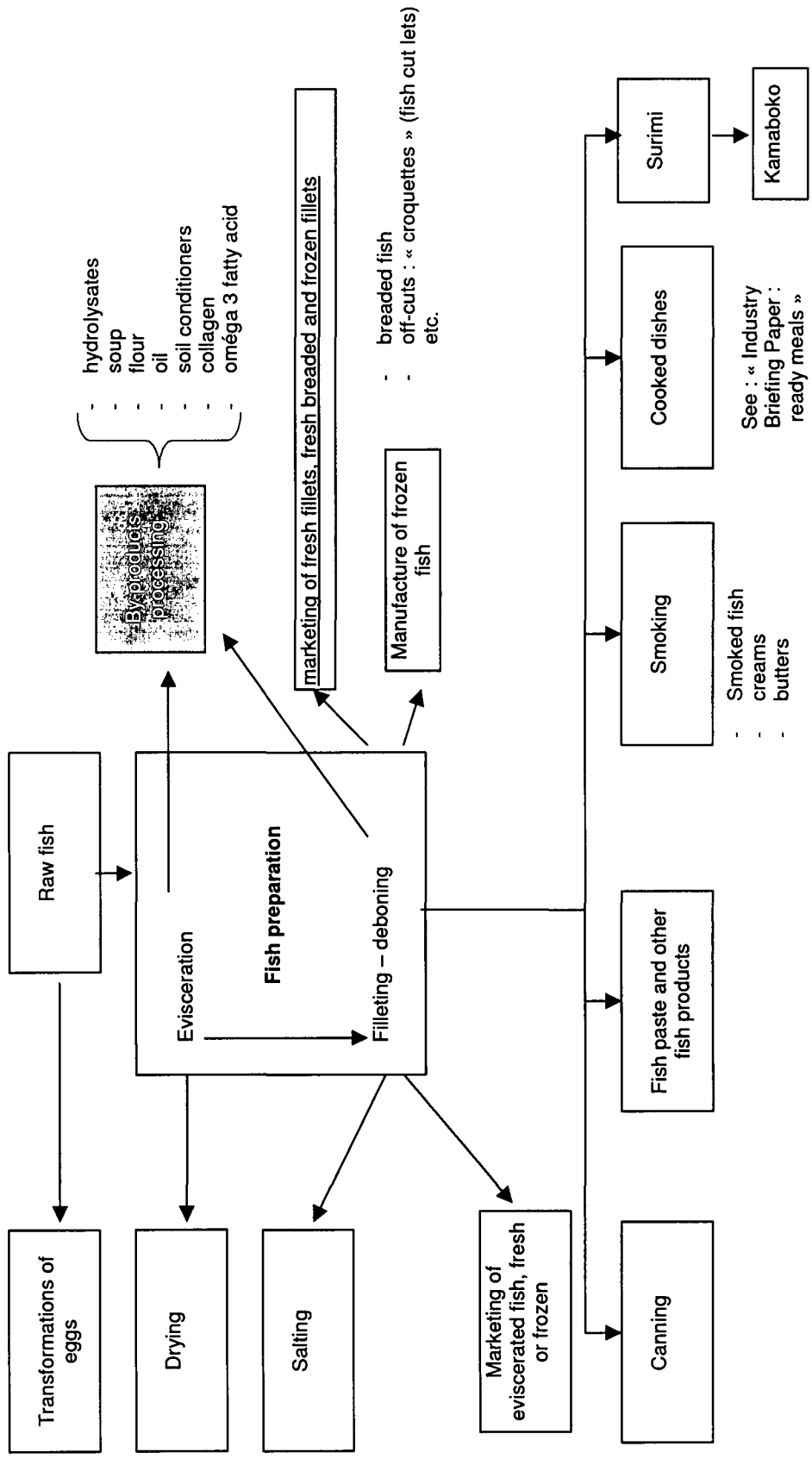
## INDUSTRY BRIEFING PAPER: FISH PROCESSING

Fish is very fragile raw material which must be cooled and processed rapidly, before eventual storage in the form of frozen or canned products.

The transformation of fish generally consists of two main phases:

- θ Separation of meat/waste (evisceration, deboning, removal of head, removal of tail, filleting). This separation can be done:
  - either on the fishing boat, which will deliver the semi-processed products to industry,
  - or on land after the delivery of the fish or aquaculture products.
- θ Transformation of high-ranking products (meat) on one hand, and waste on the other hand:
  - meat   canned, fish products, ready meals, smoked products,
  - waste   by-products intended for cattle feed (oil, flour), for human consumption (soup, hydrolysates, ...) or for soil conditioner.

# INDUSTRY BRIEFING PAPER: FISH PROCESSING



See : « Industry Briefing Paper : ready meals »

- Smoked fish  
- creams  
- butters

## FISH PREPARATION

### Alternatives:

- ◆ Preparation is the first phase in the processing of fish and is done on board the ship or on land.
- ◆ It is more or less sophisticated, depending on the valorisation of the product: fish simply eviscerated (for fresh sale, or for salted or smoked fish), or fish fillets.
- ◆ Large potential for mechanization.

### Constraints:

- ◆ The raw material must be used rapidly. Fish should stay in refrigeration only a few hours.
- ◆ Necessity of a large capacity of refrigeration equipment and large quantities of drinking water (continual washing of fish and installations).
- ◆ Strict hygiene of the premises is indispensable.

| <i>Operations</i>               | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---------------------------------|---|--|
| washing                         |   | Operation almost always necessary: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual.</li> <li>• Inclined rotary drum turning under a jet of water.</li> </ul>   |
| Removal of head<br>Evisceration | Remove the head (if it is necessary) and viscera to have a clean product, possible to preserve. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual.</li> <li>• Successive mechanized operations: slitting, then aspiration of the viscera, removal of the head, removal of the tail</li> <li>• Both operations carried out more or less simultaneously: different technologies and large range of capacities;</li> <li>• The fishes are then rewashed (to remove blood, viscera and mucus...) and possibly pickled (whiter and firmer meat especially for canning)..</li> </ul> |
| Filleting<br>Removal of tail    | Form the fillets ready for marketing.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fillets may be removed from the whole fish before evisceration. They are then skinned.</li> <li>• For canning, filleting can be done before or after cooking.</li> <li>• It may be manual or mechanized.</li> <li>• The meat remaining on the bones can be recovered manufacture of fish sausages,...</li> </ul>  |
| Skinning                        | Remove the skin..   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual.</li> <li>• Skin removed by a roller. (Small scale equipment are available)</li> <li>• Chemical skinning(canned mackerel).</li> <li>• Other methods for large fish (vertical skinning for selacians...)</li> </ul>   |
| Storage                         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing of iced fresh fish or modified atmosphere.</li> <li>• Immediate transformation of fresh fillets.</li> <li>• Freezing of fillets individually or in blocs (for the manufacture of breaded fish for example).</li> </ul>  |

## FISH CANNING

The fish canning allows for the transformation of a highly perishable raw material into a product which is easily stored at room temperature for several years. The main problem is generally the supply of cans.

### Alternatives:

- ◆ These basically concern the degree of mechanization and the method of sterilization. This activity lends itself to a large range of capacities.

### Constraints:

- ◆ Positive cold storage (if supplied directly from the catch) and/or negative cold storage.
  - ◆ Strict hygiene throughout the whole fish processing plant (see corresponding paper).
  - ◆ Large consumption of drinking water.
  - ◆ Avoid storage at high temperature.
  - ◆ Technology is relatively classical.
  - ◆ Effluent and waste management
  - ◆ Minimum economic capacity to be checked according to markets and fish resources
- ( [www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr) )

| <i>Operations</i> | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|-------------------|---|---|
| Preparation       | Removal of the meat.  | See corresponding paper.  |
| Precooking        | Eliminate some of the water.  | Optional: development of the technique of canning raw fish.<br>Cooking : <ul style="list-style-type: none"> <li>• in a hot air tunnel,</li> <li>• in a radiating oven (costly),</li> <li>• in microwave oven,</li> <li>• in a steam room,</li> <li>• in boiling brine.</li> </ul> |
| Packing into cans | Place the fish in the container.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usually manual for sardines and mackerel(necessity of much labour).</li> <li>• Mechanization possible for tuna .</li> <li>• Variety of types of cans.</li> </ul>   |
| Covering          | Add flavouring, adjust acidity, improve the texture by the addition of juice, fill the can. | Automatic juice dispensers.   |
| Preheating        | Eliminate the gas, make the temperature uniform.  | In oven (optional).   |
| Crimping          | Seal the can.   | Semi-automatic and automatic systems.   |
| Sterilization     | Sterilization.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discontinuous sterilizers (autoclaves with baskets for small capacities and multi-use plants or horizontal sterilizers for large capacities).</li> </ul>   |
| Cooling           | Prevent overcooking .   | Spraying with cold water or immersion.  |



## DRYING

The drying of fish is a traditional method of preservation (by the elimination of water) and transport (to lighten the finished product).

**Alternatives:**

- ◆ Drying in open air or industrial drying in a tunnel.

**Constraints:**

- ◆ Risks of reabsorption of water (pay attention to the packaging), of infestation by insects and of bacterial contamination

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Preparation</div> | <p>Washing, removal of head, evisceration, opening of the fish and laying in flat.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple manual evisceration (traditional in Africa).</li> <li>• Evisceration + removal of head and tail = operations which can be entirely mechanized.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Salting</div>     | <p>Improves preservation: bacteriostatic action of salt and fight against insects.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence of salting: example: Stockfish in Norway and Iceland; reserved for cold countries.</li> <li>• Salting in brine or in dry salt.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Drying</div>      | <p>Preservation and reduction of weight.</p>   | <p>Natural drying:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On the ground (Africa): risks of infestation. Improvement with drying racks (wattles= + different equipment for solar drying).</li> <li>• Suspended (Norway): stockfish (non salted) and klipsfish (salted).</li> </ul> <p>Industrial drying:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnel for discontinuous drying,</li> <li>• tunnel for continuous drying: movement of a cart with or against a current of hot air.</li> </ul> <p>Rational, rapid, and efficient drying, but consumes energy.</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Packaging</div>   | <p>Protect the product and prevent reabsorption of water.</p>                          | <p>Packaging:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Airtight to prevent reabsorption of water.</li> <li>• Solid: plastic wrap which is too thin may be pierced by the fish.</li> </ul> <p>The type of packaging varies according to the climatic conditions.</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Storage</div>     |  | <p>In an area which is not too humid if possible (refrigerated for salted non smoked products).</p>   |

## FISH SMOKING

Traditional method for preserving fish. Currently, this technique is being developed to retain the organoleptic qualities of the final product.

### Alternatives:

- ◆ Smoking, hot or cold.
- ◆ Smoking with open fire, or with a smoke generator.

### Constraints:

- ◆ Risk of poisoning (survival of botulism bacteria, *Clostridium botulinum*) and of mould at the end of preservation.
- ◆ Microbiological risk (*Listeria*) with cold smoking
- ◆ Light industrial investments.
- ◆ Possibility of small capacities.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|--|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Preparation</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Salting</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Pre-drying</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Smoking</div> | <p>Preparation for smoking.</p> <hr/> <p>Flavouring and bacteriostatic role.</p> <hr/> <p>Conservation and flavouring.</p> | <p>See "Preparation of fish".</p> <hr/> <p>Pickling, injection or salting with dry salt.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In open air on drying racks (wattles).</li> <li>• In drying oven</li> </ul> <hr/> <p>Cold: the fish remains raw (increased risks of poisoning), temperature below 30°C.</p> <p>Hot: the fish is cooked. Drying and smoking at 70-80°C (1 to 2 hours). Equipment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• traditional smokehouses: fishes are arranged above the fire,</li> <li>• industrial smokehouses: smoke generator is separate from the smoke room.</li> </ul> <p>In both these cases, smoke is produced from the sawdust of selected wood.<br/>(liquid smoke is not frequent)</p> |

## SURIMI - KAMABOKO

Preparation of surimi-kamaboko is an original way to valorise some species. The fish is processed into surimi (white odourless jelly), then subjected to cooking-extrusion (after mixing in additives) which gives kamaboko. Surimi is mainly used for Kamaboko production, which one can be consumed as it or incorporated in numerous preparations (ready-made meals...)

### Alternatives:

- ◆ Raw material: whole fish of various species especially with lean flesh, fillets. (utilization of waste from fish seems not to be adapted, on both technological and bacteriological plans.
- ◆ Few variations in the technology, but many in the additives and flavours.
- ◆ Surimi production and kamaboko processing are two different activities, often realized by separate companies.

### Constraints:

- ◆ Sophisticated technology, extensive use of additives, transformation of fresh fish (for surimi).

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>                               | <i>Possible choices of technology</i>   |
|--|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Fresh fish</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Filleting</div>     |  | Possibility of treating entire fish (separating machines exist for pulp).<br>Meat recovered from the bones can be reincorporated.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Extraction of the pulp</div>   | Separation of fish proteins.                   | This operation takes place in several stages (grinding, washing, centrifugation, straining) designed to eliminate unwanted elements.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Manufacture of surimi</div>  | Preparation of the "base" surimi               | Additives are incorporated (polyphosphate, sorbitol, saccharose) and the mixture is ground at low temperature before congealing white, opaque, elastic and odourless gel.<br>Storage up to 1 year is possible.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Kamaboko :<br/>Creation of a gel of proteins</div>   | Addition of texturizing agents and flavourings | Salt addition<br>Additives vary depending on the product desired (starch, egg white, crab extracts, flavourings).   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Cooking-shaping</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Kamaboko</div> |  | This is a complete phase during which the raw material is cooked and texturized (according to the type of finished product desired).<br><br>Stages: extrusion, maturation, cooking, pressing, colouring, cooking.<br>One can give the shape, texture, colour, and flavour desired: crab sticks, crayfish tails... |

## FISH DEEP FREEZING

### Alternatives:

- ◆ Deep freezing can take place at a number of stages during the transformation of the product. It can constitute an intermediate stage, or it can be the final stage of processing.
- ◆ The speed of freezing can be more or less rapid: the quality of the finished product is directly linked to the speed of the drop in temperature.
- ◆ Technological alternatives essentially concern the freezing process.
- ◆ Freezing can take place on board ship, or on land.
- ◆ In some cases, there is a double freezing, first on the whole fish ( for example : freezing on board in big blocks) then cutting in fillets in an on land processing unit and second freezing of the fillets.

### Constraints:

- ◆ The quality of the raw material must be impeccable, and freezing must be done as soon as possible after the catch.
- ◆ Negative cold chain and distribution cold chain.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|---|---|
| <p>Fish</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: center;">Preparation</div> <p style="text-align: center;"> </p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: center;">Deep freezing</div> <p style="text-align: center;"> </p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: center;">Packaging</div> | <p>A finished product is obtained which is ready to freeze (raw fish, eviscerated or fillet).</p> | <p>See "Preparation of fish".</p>   |
|   | <p>Lowering of temperature at the centre of the product to -18°C.</p>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plate freezer: deep freezing of the product by contact with the plates in which cryogenic fluid (at approx. -40°C) circulates. Equipment with horizontal or vertical plates exists. It functions discontinuously. Loading and unloading can be automated.</li> <li>• Freezer with blown air: freezing by cold air current.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- batch freezing room</li> <li>- Continuous freezing tunnels: chamber with insulated walls in which a current of cold air (-25°C to -40°C, 1.5 m/s) circulates,</li> <li>- freezers with conveyor belts linear or (more and more often) scroll : products are moved about on this conveyor belt,</li> </ul> </li> <li>• Freezing by immersion: immersion in a cold liquid: ex. Immersion of tuna in a solution of NaCl at -18°C.</li> <li>• Freezing by spraying of cryogenic liquid (liquid nitrogen or carbonic anhydride). Spraying of liquid nitrogen on a conveyor belt. Reduced investment, few lost of weight by dehydration but higher functioning costs.</li> </ul> |
|   |   |   |

## BREADED FISH MANUFACTURE

### Alternatives:

- ◆ Breaded fish is manufactured from blocks of fish, usually frozen on board ship.
- ◆ Various types of cooked dishes can be manufactured, as well, by using closely related technology.
- ◆ In this way a wide range of deep frozen prepared products are obtained from blocks of fish.
- ◆ Fresh breaded fish (unfrozen) appeared recently.

### Constraints:

- ◆ Negative cold chain.
- ◆ Generally cheap products :

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Raw fish</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Preparation of fillets</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Freezing in blocks</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sawing</div> <div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%;">Breaded fish</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%;">"Croquettes"<br/>Salt cod</div> </div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fritters</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cooked dishes</div> </div> | <p>Separation of the meat.</p> <hr/> <p>Formation of blocks of meat.</p> <hr/> <p>Cutting into portions.</p> <hr/> <p>Manufacture of deep-frozen, breaded fish.</p> <hr/> <p>After sawing, the cubes of 20 to 100 g are dipped in batter, and plunged into a continuous fry before being deep frozen again.</p> <hr/> <p>The blocks are sawed and placed in small aluminium trays.<br/>A sauce is poured over them (the fish may possibly be cooked beforehand).</p> | <p>See report "Preparation of fish"; frequently done on the ship.</p> <hr/> <p>The fillets are stacked and placed between the plates of a plate freezer frozen blocs of "fillets" form a homogeneous mass. Frequently done on the ship.</p> <hr/> <p>Sawing of blocks by sets of saws in portions of 20, 50,... or 1,000 g.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The sawed portions (while still frozen) are coated with an edible adhesive made of flour and water, then sprinkled with breadcrumbs. The portions then pass into a continuous freezing tunnel to fix the coating and reach a -18°C temperature.</li> <li>• The scraps from sawing are cooked and mixed with different ingredients : e.g. Salt cod is placed in small aluminium trays, "croquettes" are extruded and breaded...)</li> <li>• The products are then deep frozen.</li> </ul> <hr/> |

**VALORISATION OF WASTE: OILS AND FLOURS**

**Alternatives:**

**Raw materials:**

- ◆ Entire fish caught for the sole purpose of manufacture of oils and meals.
- ◆ Damaged, unmarketable fish.
- ◆ Waste from transformation industries.

**Constraints:**

- ◆ Heavy industry, risk of pollution, following of the technique is delicate (inappropriate cooking penalizes the pressing; too much drying reduces the nutritional quality, etc.).
- ◆ Other ways of valorisation of the raw material: pet food, insulin, omega 3 extraction, collagen etc.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|---|--|
| <pre> graph TD     RM[Raw material] --&gt; C[Cooking]     C --&gt; P[Pressing]     P --&gt; D[Decanting]     D --&gt; CE[Centrifugation]     CE --&gt; E[Evaporation]     E --&gt; DR[Drying]     DR --&gt; GR[Grinding]     GR --&gt; FM[Fish meal]     </pre> | <p>Coagulation of proteins.<br/>Rupture of cellular walls.</p>            | <p>Conveyor screw steam cooking.<br/>Temperature from 60°C to 100°C according the fish (usually: 95-100°C for 20 minutes).</p>   |
| <p>Liquid</p>   | <p>Separation of liquid and cake (55% water, 3 to 4% oil).</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible conveyor with vibrating filter (partial elimination of water) press.</li> <li>• Continuous presses with 1 or 2 screws in a filtering cylinder.</li> </ul>        |
| <p>Liquid      Solid</p>  | <p>Separation of oils and solid particles ( added to the cake).</p>       | <p>Horizontal centrifugal decanter.</p>  |
| <p>Oil      Residual water</p>  | <p>Separation of water-oil.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertical centrifuge with disks.</li> <li>• Later clarification of the oil by successive centrifugation.</li> <li>• Later refining according to the type of use</li> </ul> |
| <p>Evaporation</p>  | <p>Recuperation of residual solid matter (20% of the flour obtained).</p> | <p>Evaporator with multiple effects.<br/>Product obtained is added to the cake from press.</p>   |
| <p>Drying</p>   | <p>Reduce moister to 10%.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct drying: mixing of the product in a cylinder with circulation of hot air.</li> <li>• Indirect drying.</li> </ul>  |
| <p>Grinding</p>   | <p>Production of a homogenous powder.</p>                                 | <p>Vibrating sieve then hammer grinder.</p>  |
| <p>Fish meal</p>  |   | <p>Packaging in bulk or sacks.</p>   |

**Useful sites :**

**Marine resources :**

[www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr)

**Technology**

[www.cevpm@nordnet.fr](mailto:www.cevpm@nordnet.fr)

[www.idmer.com](http://www.idmer.com)

**Know-how and partners :**

[www.adepta.org](http://www.adepta.org)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

## INDUSTRY BRIEFING PAPER READY MEALS

This activity supplies consumers with prepared food which can be used quickly. These products are well adapted to urban zones with a relatively high level of purchasing power.

The principal alternatives of the project concern:

- θ Finished products:
  - ♣ with a meat base (of beef, pork, mutton, poultry...) and/or fish,
  - ♣ complete ready-to-eat dishes which require reheating, or meat in sauce (the consumer prepares the garnish),
  - ♣ range of recipes.
  
- θ Targeted markets:
  - ♣ products intended for local market,
  - ♣ typical products of a region, intended for export.
  
- θ The technology of preservation: 5 distinct channels are described (see the production process chart).
  
- θ The method of raw material supply:

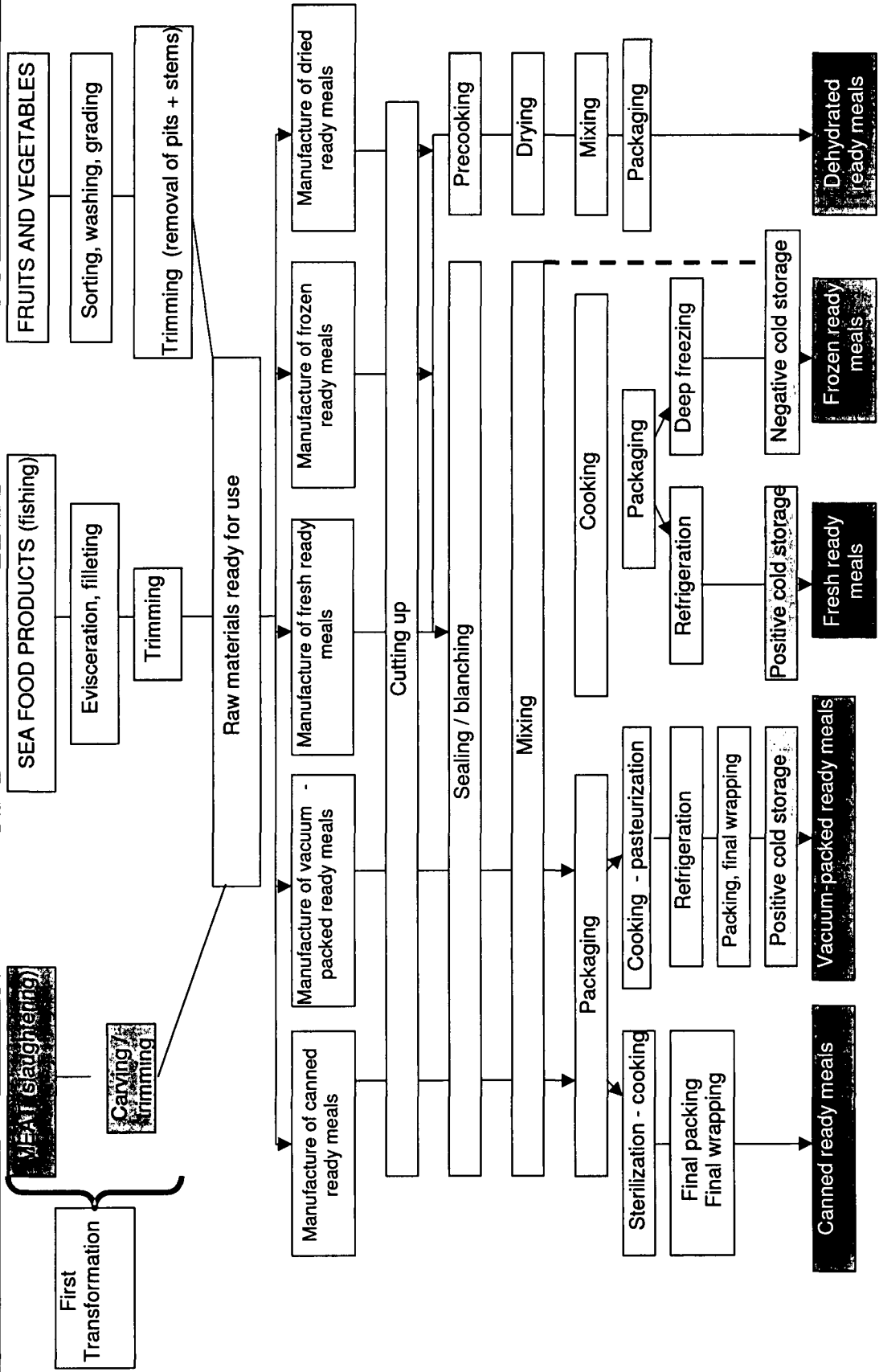
Before beginning the operations of cooking/preservation, raw materials must undergo first transformation which is practically identical in all cases.

Depending on the opportunities for the supply of raw materials (their quality, price, etc.), the manufacturer may choose:

  - ♣ a supply of unprocessed products: manufacturer must assure first transformation (see corresponding paper),
  - ♣ a supply of more or less processed products: pre-cut meat, fillets of fish, graded frozen vegetables, etc.



# INDUSTRY BRIEFING PAPER: READY MEALS



## FIRST TRANSFORMATION

- ◆ The choice of the method of supply naturally depends on the local availability of semi-processed products. For pre-treatment of unprocessed products, see Briefing Papers "Meat", "Fish Processing" and "Fruit and Vegetables". It may be also useful to contact ADIV ([www.adiv.fr](http://www.adiv.fr)) and CTCPA ([www.ctcpa.org](http://www.ctcpa.org)).

| <i>Operations</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Meat</b></p> <pre> graph TD     S[Slaughtering] --&gt; C[Carving]     C --&gt; T[Trimming]     T --&gt; R[Refrigeration 4 to 7°C]     T --&gt; F[Freezing -20 to -30°C]     R --&gt; Th[Thawing]     F --&gt; Th     Th --&gt; RM[Raw materials ready for use]         </pre>  | <p>Supply of living animals is rarely advisable (problem of savings related to scale + hygienic guarantees + better valuation of high quality cuts).<br/>The most frequent supply is in frozen cut pieces: specifically adapted to manufacturing needs.</p> <pre> graph TD     Th[Thawing] --&gt; St[Static]     Th --&gt; SS[Semi-Static]     St --&gt; CC[Cold chamber]     SS --&gt; IW[Immersion in warm water waterproof wrapping otherwise washing out will occur]     SS --&gt; HF[High frequency or Microwave]     HF --&gt; FR[Flexible and more rapid High consumption of energy No metallic containers permitted]     IW --&gt; MR[Mixed: very good results]     HF --&gt; MR     CC -.-&gt; PE[Problem of exudation]     IW -.-&gt; PE         </pre> <p>Trimming: preferably in the factory for cooked dishes, in order to be adapted to the constraints of production.<br/>Manual or mechanical methods (removal of membrane without cutting into the muscle).</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Fish</b></p> <pre> graph TD     WF[Whole fish] --&gt; Th[Thawing]     FF[Frozen fillet] --&gt; Th     Th --&gt; RM[Raw materials ready for use]     WF --&gt; S[Scaling]     S --&gt; R[Removal of head Evisceration Removal of tail]     R --&gt; F[Filleting]     F --&gt; RM         </pre>   | <p>Two main methods of supply</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Whole fish (fresh or frozen): if the plant is linked to a fish farm or is near a fishing port. See Industry Briefing Paper: "Fish Processing". Extraction of meat by filleting, or for larger fish, by cutting into slices or pieces.</li> <li>• Fillets: usually frozen. See above for methods of thawing.</li> </ul> <p>Even in the case of supply of unprocessed products, freezing permits evening out of the fluctuations in supply. Complete supply of fresh fish is possible in the case of aquaculture.</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Vegetables</b></p> <pre> graph TD     UP[Unprocessed products] --&gt; DS[De-stoning Removal of sand]     DS --&gt; W[Washing]     W --&gt; P[Peeling]     PP[Pre-processed products frozen] --&gt; F[Freezing]     F --&gt; IG[Inspection Grading]     P --&gt; IG     DS --&gt; IG     W --&gt; IG     IG --&gt; RM[Raw materials ready for use]         </pre> | <p>Two methods of supply</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unprocessed products: necessity of pre-treatment by machines with large output, often specific to the product. Foreseeable for large-scale units for ready meals, or mixed units for vegetables-ready meals. For dependable supply for a unit for cooked dishes, pre-treated vegetables are often frozen.</li> <li>• Pre-processed products which are ready to use: supply is costly and foreseeable for multi-purpose units.</li> </ul>   |

## CANNED READY MEALS

Cf. A guide to a "Little manufacture of canned ready meals" and [www.sicaudieres.org](http://www.sicaudieres.org).

### Advantages:

- ◆ Finished products can be stored at room temperature, and have long shelf life. No need for cold chain, nor cold storage for the distributor or consumer.
- ◆ Limited risk of poisoning: easily controllable scale for sterilization.
- ◆ Technology adapted to very different capacities. Equipment exists for small capacity (for jars or metal cans) (cf. [www.adepta.com](http://www.adepta.com)).

### Disadvantages:

- ◆ Problem of supply of packaging materials (jars or metal cans may be very expensive).
- ◆ Organoleptic qualities are affected by treatment.

| Operations  | Possible choices of technology   |
|---|--|
| <pre> graph TD     A[Preparation of ingredients - Mixtures] --&gt; D[Dosage]     B[Preparation of packaging (washing)] --&gt; D     D --&gt; C[Packaging Crimping - Capping]     C --&gt; E[Cooking - Sterilization]     E --&gt; F[Labelling- Final wrapping]     F --&gt; G[Placing on palets]             </pre> | <p><b>Choice of packaging:</b> this is the basic choice.</p> <p><i>Rigid:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opaque:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- metal can (tin plate, aluminium). A tin can is the classic method of packaging. Necessitates a nearby can factory (imports are extremely expensive due to the volume of the containers). Easy to put into use. Very resistant,</li> <li>- thermoshaped plastic (polypropylene). Delicate heat sealing.</li> </ul> </li> <li>• Transparent:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- glass jar with glass cover; very high cost of packaging, mechanization is impossible, but it is possible to recover the jars (foreseeable for artisanal units). Sterilization without risks,</li> <li>- glass jar with a metal cover, screwed or capped on. Possibility of mechanization and recuperation (returnable jars). More adapted to pasteurized products.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Semi-rigid:</i> small plastic trays or combinations of aluminium-polypropylene or cardboard-plastic film. Heat-sealing of cover is delicate. Sophisticated technology.</p> <p><i>Flexible:</i> sachets made of complex materials. Sophisticated heat-sealing technology.</p> |
|   | <p><b>Dosage:</b> to place the exact quantity of the product in the package by weight or volume depending on the homogeneity of the product. Simple technology.</p>  |
|   | <p><b>Packaging:</b> to hermetically seal the packaging before sterilization. Depends on the choice of the container.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crimping: for metal cans – large range of equipment.</li> <li>• Screwing on the cover: for jars – large range of equipment.</li> <li>• Sealing: for plastic containers.</li> </ul>  |
|   | <p><b>Sterilization:</b> to cook and sterilize the product.</p> <p>Two ways: continuous or discontinuous:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discontinuous: autoclaves with baskets. Can be developed by addition of more autoclaves. Wide range of adjustments and adapted to all sizes of cans. However, production rate is limited and much labour is needed.</li> <li>• Continuous:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertical or horizontal,</li> <li>- water + steam,</li> <li>- different systems of handling.</li> </ul> </li> </ul> <p>Heavy investment. Difficult to use with many formats. Especially adapted to large series of tin cans.</p>   |

## VACUUM-PACKED READY MEALS

Cf. A guide to a "Ready cooked dishes".

### Advantages:

- ◆ Better technology for preservation of organoleptic and nutritional qualities.
- ◆ Longer shelf life compared to fresh products (from 6 to 40 days according to the process).
- ◆ Existent equipment for small installations.

### Disadvantages:

- ◆ Risks in the technology: possibility of poisoning if cold chain is not mastered, expiry date of product not respected or production tables not mastered.
- ◆ Sophisticated packaging materials.
- ◆ Problems of homogeneity of treatment for small capacity equipment.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|---|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">Preparation of ingredients</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">Preparation of packaging</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%;">Dosage-Mixing</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%;">Packaging in a vacuum or in a modified atmosphere</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%;">Cooking at low temperature (&lt;100°C)</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%;">Cooling</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%;">Final wrapping</div> </div> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certain raw materials may be precooked before packaging.</li> <li>• A multiple of packaging materials are available: small trays or film, simple or compound materials.</li> </ul>                              |
|   |   | Classic equipment for high-quality cooking or AFI (agro-food industry).<br>See "Canned ready meals".   |
|   | Placement in a vacuum reduces the occurrence of oxidation and the resistance to transfer of heat. Packaging before cooking limits exudation and increases output. | A large range of equipment from the simple bell jar to continuous processing machinery.  |
|   | Cooking according to optimum scale of temperature (no overcooking).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traditional materials: covered pot for water bath cooking chest. Low investment.</li> <li>• Specific equipment (especially derivatives of pressure cookers) can cook and cool in the same container.</li> </ul> |
|   | Rapid lowering of the temperature of the product to prevent the proliferation of bacteria.  | Immersion in cold water.<br>Spraying of cryogenic fluids.<br>Circulation of cold air.  |
|   | Protective final wrapping that helps selling (printed cardboard).   | Usually cardboard boxes.   |

## DEEP FROZEN READY MEALS

### Advantages:

- ◆ Finished products have a long shelf life.
- ◆ Preservation of organoleptic and nutritional qualities.
- ◆ Technology can be adapted to very different capacities.
- ◆ Low cost of packaging for simple systems.

### Disadvantages:

- ◆ Necessity of negative cold chain (storage in plant, transport, storage at the distributors' and consumers').
- ◆ Risks of poisoning in case of thawing/refreezing.

| <i>Operations</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |   |   |
|--|--|---|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Preparation of ingredients<br/>Mixing</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Preparation of packaging</div> </div> <div style="margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Dosage - Mixing</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Packaging</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Deep-freezing</div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Storage<br/>Final packing<br/>Final wrapping</div> </div> | <p><b>Choice of packaging:</b> choice of secondary importance (does not determine the selection of the project). It depends on 3 main criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• state of the product (solid nor not),</li> <li>• presentation of the final product (packaging),</li> <li>• consumer's use (reheating in a pan, in a hot water bath, an oven or by microwave).</li> </ul> <p>Options:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A plastic bag (with cardboard box as final wrapping): the simplest and least expensive solution,</li> <li>• Small tray (aluminium or polymer/cardboard) + heat-sealed cap. Mechanization,</li> <li>• Thermoshaped container and cover: adapted to microwaves. Simple technology but costly packaging. Mechanization possible.</li> </ul> <p><b>Dosage mixing:</b> see "Canned ready meals".</p> <p><b>Packaging:</b> depending on packaging:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagging,</li> <li>• Placing in small tray</li> </ul> <p>+ Heat sealing or capping with a cover.</p> <p><b>Deep-freezing:</b> the product is rapidly cooled to -18°C in the centre. Two main methods:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><i>Cryogenic cold:</i><br/>The cooling power of compressed gas is used by direct contact; liquid nitrogen, frozen CO2.<br/>Advantages: simple installation of freezing equipment.<br/>Disadvantages:<br/>- high cost of freezing products,<br/>- indispensable to be near plants for compressed gas.<br/>Equipments:<br/>- cryogenic hood,<br/>- cell,<br/>- tunnel.<br/>Prevent dehydrating of surface (risk of freezer burns).</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><i>Mechanical cold:</i><br/>Refrigeration set with compressor, evaporator and refrigerant gas.<br/>Different equipment available:<br/>- plate freezer with plates: for small facilities and thin products,<br/>- deep freezing cells,<br/>- deep freezing tunnels (the products are placed on carts or conveyors).</p> </td> </tr> </table> <p><b>Final packing:</b> cardboard is often used for final wrapping (indispensable in the case of packaging in sachets) protection; attractiveness and information.</p> | <p><i>Cryogenic cold:</i><br/>The cooling power of compressed gas is used by direct contact; liquid nitrogen, frozen CO2.<br/>Advantages: simple installation of freezing equipment.<br/>Disadvantages:<br/>- high cost of freezing products,<br/>- indispensable to be near plants for compressed gas.<br/>Equipments:<br/>- cryogenic hood,<br/>- cell,<br/>- tunnel.<br/>Prevent dehydrating of surface (risk of freezer burns).</p> | <p><i>Mechanical cold:</i><br/>Refrigeration set with compressor, evaporator and refrigerant gas.<br/>Different equipment available:<br/>- plate freezer with plates: for small facilities and thin products,<br/>- deep freezing cells,<br/>- deep freezing tunnels (the products are placed on carts or conveyors).</p> |
| <p><i>Cryogenic cold:</i><br/>The cooling power of compressed gas is used by direct contact; liquid nitrogen, frozen CO2.<br/>Advantages: simple installation of freezing equipment.<br/>Disadvantages:<br/>- high cost of freezing products,<br/>- indispensable to be near plants for compressed gas.<br/>Equipments:<br/>- cryogenic hood,<br/>- cell,<br/>- tunnel.<br/>Prevent dehydrating of surface (risk of freezer burns).</p>  | <p><i>Mechanical cold:</i><br/>Refrigeration set with compressor, evaporator and refrigerant gas.<br/>Different equipment available:<br/>- plate freezer with plates: for small facilities and thin products,<br/>- deep freezing cells,<br/>- deep freezing tunnels (the products are placed on carts or conveyors).</p>  |   |   |

## DEHYDRATED READY MEALS

### Advantages:

- ◆ Finished products can be stored at room temperature.
- ◆ Rapidity and ease of preparation for the consumer
- ◆ Small volumes.

### Disadvantages:

- ◆ Sophisticated technology.
- ◆ Heavy investments.

### Alternatives:

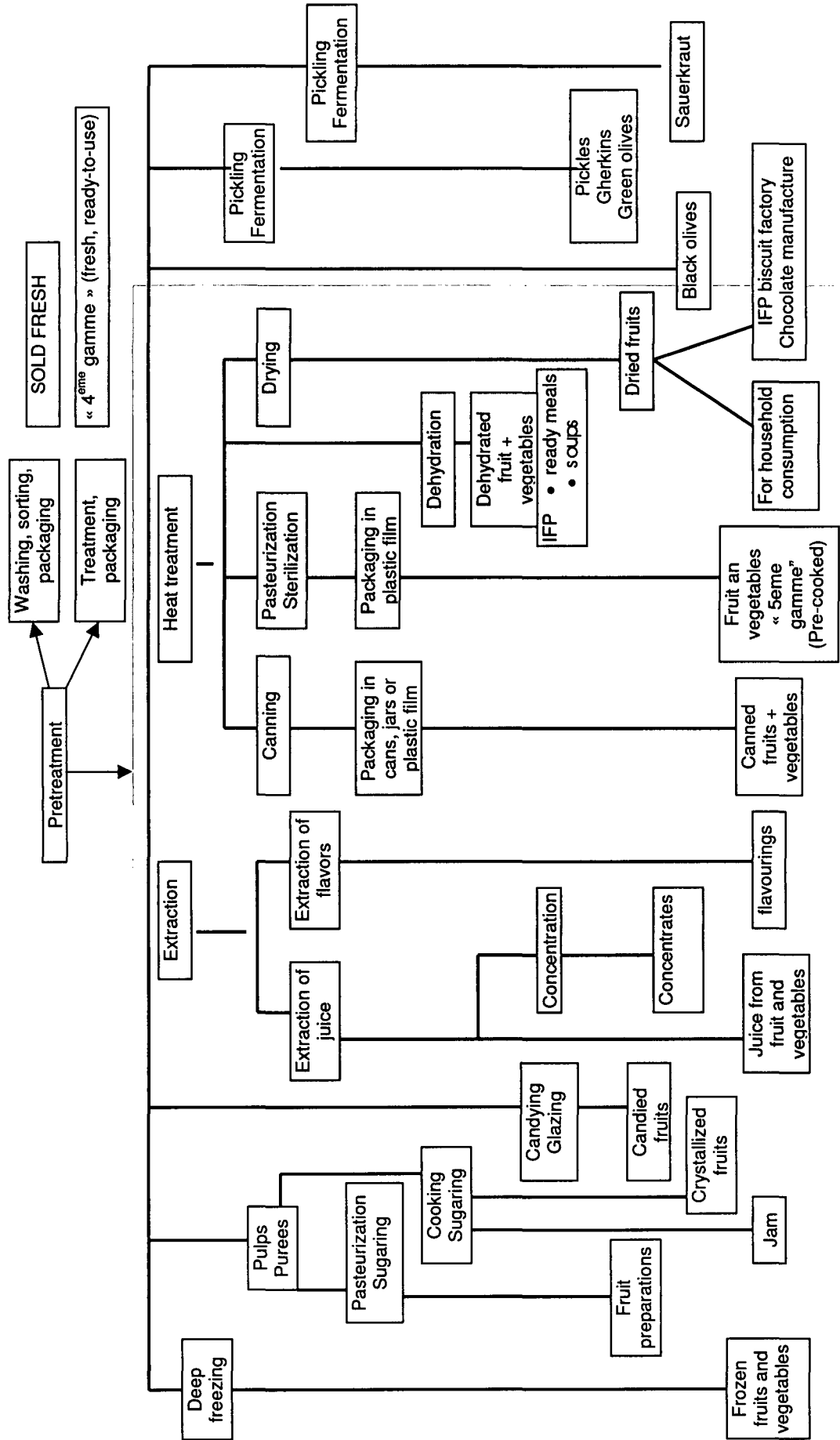
- ◆ Usually, the manufacturer of dehydrated ready meals only mixes and packages ingredients, which are already dehydrated. In fact, the dehydration of the different ingredients can call for different technologies.
- ◆ The processes differ in the method of drying, which varies according to raw material.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|--|--|
| Unprocessed products<br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Cooking</div> |  | Most of the products are cooked before drying.   |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Drying</div>                          | Elimination of water<br>Preservation +<br>Reduction of product' s<br>weight. | The process differs according to products treated: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drying by hot air: products placed in carts, in a tunnel oven with circulation of hot air (70°C to 140°C). Time of drying about 5 days. Used for fruit and vegetables.</li> <li>• Drying by atomization: used for liquids and colloidal solutions. Time of drying: several seconds.</li> <li>• Drying by fluidization: the moist product passes on a hot air fluidized bed. Used for cereals, vegetables and pulverized products.</li> <li>• Drying by suspension: after mechanical disintegration, a current of hot gas carries the products along. Used for pulverized moist products.</li> <li>• Drying by drum dryer for purée-type products – baby-food.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Grinding</div>                        | Depends on the<br>desired characteristics<br>of the finished product         |  |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Mixing</div>                          | Blending of the ready<br>meals.  |  |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Packaging</div>                       |  | In a sachet (aluminium or compound), in a small box, or small cups with heat sealed lids.  |

**INDUSTRY BRIEFING PAPER**  
**FRUIT & VEGETABLES**

16/10/2003

# INDUSTRY BRIEFING PAPER: FRUIT & VEGETABLES





## PREPARATION OF FRUIT AND VEGETABLES

### Alternatives:

- ◆ All means of valorisation of fruits and vegetables begin by a preparation phase which is generally done by the processing unit .
- ◆ The first operation of stone removal and washing can be common for different vegetables. However, later operations generally require specific equipment for each vegetable (for fruit and vegetables technology, see <http://www.ctcpa.org>).

### Constraints:

- ◆ This activity is linked to seasonal horticultural production : it is difficult to balance the supply of raw materials on a whole year.
- ◆ Raw products are often very perishable : need for rapid handling and positive cold storage.
- ◆ Regulation constraints are more and more strict : it is necessary to follow up contaminants (especially, pesticides, heavy metals, mycotoxins), to satisfy environmental constraints and production traceability (see support file : traceability)

| Operations  | Functions  | Possible choices of technology   |
|---|--|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Reception</p> <p>↓</p> <p>Stone removal</p> <p>↓</p> <p>Washing</p> <p>↓</p> <p>Sorting</p> <p>↓</p> <p>Storage</p> <p>↓</p> <p>Peeling<br/>trimming</p> <p>↓</p> <p>Cutting up</p> <p>↓</p> <p>Blanching</p> <p>↓</p> <p>Cooling<br/>(washing, sorting)</p> <p>↓</p> <p>Transformation or<br/>storage</p> </div> <div style="width: 45%; font-size: small;"> <p>(weight, calibrer, density)</p> <p>Removal of ends, stems stones, etc.</p> </div> </div> | <p>The quality of the vegetable is maintained for as long as possible.</p> <p>Drum with cells (low yield, costly) or vibrating sieve (not costly).</p> <p>• In tubs: economical, not very hygienic.<br/>• Spraying of water under pressure: 2 t/h, continuous, costly.<br/>• Turning drum: 2 to 5 t/h, large capacity.</p> <p>Specific equipment for each vegetable.</p> <p>Intercellular oxygen is eliminated and enzymatic activity stopped.</p> | <p>Positive cold storage.</p> <p>• In water: heavy water consumption, softening, loss of nutrients, not costly.<br/>With steam: more expensive, slower, less used.<br/>Quick blanching: rapid steam bath, low energy consumption.<br/>Micro-wave: (experimental) desiccates product, costly.</p> <p>Pre-treated produced can be frozen and stored this regulates the transformation activity of a company.</p> |

## MANUFACTURING OF PULPS AND PUREES

Pulps and purees are intermediate food products (IFP) intended for later transformation.

### Alternatives:

Essentially these concern the methods of preserving the finished products:

- ♦ Deep-frozen purees or pulps : very good quality, but high cost (intended essentially for small scale ice cream manufacturers). Necessity of deep-freezing equipment.
- ♦ Pasteurized purées or pulps:
  - pasteurized in cans (after packaging): medium quality due to over-heating, not very practical for industrial use. Intended essentially for small scale pastry manufacturers and industry in case of emergency.
  - Aseptization : pasteurized in "Asepton type" barrels (200 litres): this packaging is better suited for industry,
  - pasteurization in bulk, then aseptic filling in bags: practical packaging for industry. Good quality, lower cost than deep-frozen method. Delicate technology.  
Yield: 500 kg/h to 2 t/h for a classic production line.

### Constraints:

- ♦ Existence of outlets to industry (dairy products, baby food, nectars, ice cream, sorbets, industrial or artisanal pastry manufacturer, candy makers, fruit preparations).
- ♦ Fresh or deep-frozen fruit supply.
- ♦ European (and international) regulations about residues (for example pesticides < 1ppm for baby-food market products) and traceability (see support files traceability and food safety).

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|--|---|---|
| <pre> graph TD     A[Fresh fruits] --&gt; B[Preparation]     C[Deep-frozen fruit] --&gt; D[Thawing]     B --&gt; E[Grinding]     D --&gt; E     E --&gt; F["(1) Purées"]     E --&gt; G["(2) Pulps"]     F --&gt; H[Heating]     G --&gt; H     H --&gt; I[Refining]     I --&gt; J[Homogenization]     H --&gt; J     J --&gt; K[Flash pasteurization]     K --&gt; L[Packaging]     L --&gt; M[Deep-frozen pulp]     L --&gt; N["Pasteurization in cans or barrels"]     L --&gt; O[Aseptic pulp]           </pre> | <p>Preparation of raw material.</p> <p>Straining.</p> <p>Because the fruit is at different stages of ripeness.</p> <p>Preservation.</p> | <p>With continuous grinder which consists of two rollers turning in opposite directions.</p> <p>In a thermo break (cylindrical apparatus with double envelope, in which vapour circulates by means of an endless screw).</p> <p>By passage in a tank equipped with an agitator.</p> <p>Pasteurization in bulk (tubular), ultra-rapid (several seconds at 65°C-95°C), then cooling.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deep freezing (-40°C), generally in tunnels blocks of 1,5 to 10 kg.</li> <li>• Pasteurization in cans or barrels: packaged hot in a tunnel.</li> <li>• Aseptic pulp: the puree is super-heated under vacuum for 15 to 20 seconds, immediately cooled to 15° and aseptically packaged in sterilized bags.</li> </ul> |

## MANUFACTURE OF JAM AND JELLY

### Alternatives:

- ◆ Alternative products: using EU legal labelling (mainly linked to fruit rate) "extra" jam, "extra" jelly, jelly, marmalade, cream (of chestnut).
  - ◆ Alternatives for supply: Fresh fruit, pulps or juices, frozen fruit.
  - ◆ Alternative processes: Discontinuous or continuous:
    - discontinuous: small investment, high use of energy, and need of labour force,
    - continuous: savings in labour, steam, space; flexibility of operations. Constant quality of products; ease in cleaning, complete automation.
- Yield: 3 to 7 t/h on average for continuous processing.

### Constraints:

- ◆ Technological control is necessary (dosage, risks of overheating, problems of floating, presence of foam or bubbles).
- ◆ Labour intensive in the discontinuous process because one must act quickly at the end of cooking (mechanization possibilities)
- ◆ Raw material supply.

| Operations  | Functions   | Possible choices of technology   |
|---|---|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">                     Additives :<br/>sugar syrups<br/>pectin<br/>liquids                 </div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Fruit<br/>(1) jelly (2) Pulp                 </div> </div> | Extraction of the pulp.   | See "Manufacture of pulps and purées".   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Pulp<br/>Weighing<br/>Mixing                 </div> </div>  | In automatic weighing chambers by means of scales.  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Cooking with stirring                 </div> </div>   | Stirring is necessary to prevent the problem of floating, but it must be slow so as not to damage the fruit.  | Discontinuous process: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooking in a tank under atmospheric pressure (by batch of 60 to 80 kg).</li> <li>• Cooking in vacuum evaporators.</li> </ul> Continuous process: (less flexible in industry and also less widespread) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endless-screw or tubular evaporator plus a thin-layer evaporator or a scraped surface heat exchanger-evaporator for purée and jelly. Better quality, better control, large yields.</li> </ul> |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Buffer batch                 </div> </div>  | About 90 °C, the optimal temperature for filling the jars.  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">                     Cleaning the jars<br/>Preheating                 </div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Filling<br/>Sealing                 </div> </div>                             | Reduces the difference in temperature between the jar and jam (possible).<br>$T^{\circ} \text{ jar} - T^{\circ} \text{ jam} < 15^{\circ} \text{C}$ .<br>With dosimeter. | 1) In a tunnel with a jet of water, or steam.<br>2) By warm water bath.  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Pasteurization<br/>Sterilization                 </div> </div>  | With dosimeter.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• If the temperature of the product is <math>&gt;85^{\circ} \text{C}</math> (self sterilization), vacuum sealed with jet of water or steam, or turning of the jar.</li> <li>• Temperature <math>&lt;85^{\circ} \text{C}</math>, need for pasteurization by immersion in hot water or in an oven with steam</li> <li>• injection.</li> </ul>   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">                     Cooling                 </div> <div style="width: 80%; border: 1px solid black; padding: 5px;">                     Cooling                 </div> </div>  | Rest until cooling is complete for good jellification.  | 1) In air.<br>2) Under a shower of water.  |

## MANUFACTURE OF FRUIT PREPARATIONS

Fruit in sugar syrup is an intermediate food product (IFP) mainly intended for the dairy industry.

**Alternatives:**

---

- ◆ Supply with deep-frozen, aseptic, or mixed fruit pulp.

**Constraints:**

---

- ◆ High technology activity.
- ◆ Each product is usually specially conceived for a manufacturer and a particular use-  
⇒ importance of a research and development department and of the dialogue with users.

Yield: continuous processing gives a maximum yield of 1,500 kg/h.

| <i>Operations</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>Deep frozen pulp</p> <p>Thawing</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Aseptic pulp</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Pasteurization</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;"> <p>Sugar<br/>pectin<br/>Gelling agent<br/>Flavouring...</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Mixing</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Cooling</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Aseptic packaging or<br/>pasteurization</p> </div> | <p>By spraying of hot juice over the fruit.</p> <hr/> <p>High temperature: 95°C for 5 minutes in a scraped surface heat exchanger.</p> <hr/> <p>By slow stirring in tanks.<br/>(difficult : formulation is different from one customer to another one.)</p> <hr/> <p>Up to 25°C in a heat exchanger.</p> <hr/> <p>Aseptic packaging<br/>Pasteurised cans<br/>Stainless barrel.</p> |

## MANUFACTURE OF CRYSTALLIZED FRUIT

**Alternatives:**

- ◆ Continuous or discontinuous processes.

**Constraints:**

- ◆ Delicate technology.
- ◆ Difficult to determine to what point one must stop the cooking, risk of overheating.
- ◆ Risk of browning (large pressure cooker).
- ◆ The casting should be rapid, and terminated before the beginning of the jellification of the pectin.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|--|--|---|
| <p style="text-align: center;">Fruit pulp<br/>Pectin<br/>Sugar<br/>Glucose syrup<br/>Flavouring<br/>Colouring<br/>Acids</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cooker - Mixer</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Shaping</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Flow into mould</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Separation of the candy, mashing, blowing</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Cutting of blocks</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Candying</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Drying</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Packaging</div> <p style="text-align: left; margin-left: 20px;">Recycled starch ←</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• At atmospheric pressure; in basins with double bottoms with scraping agitators.</li> <li>• Vacuum cooking, with reduced pressure in large pressure cookers equipped with vacuum pumps (better product, preservation of pectin, greater capacities).</li> </ul> |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• By pouring into pre-stamped forms made from dry starch.</li> <li>• Into iron moulds.</li> </ul>  |
|  | Division of the product into individual bite-sized portions. | Separation of candy by mashing and blowing.   |
|  | Crystallized fruit covered with sugar.                       | With granulated sugar or icing sugar.   |
|  | Up to 75 % of dry matter.                                    | In drying oven (for 8 days) or tunnel.  |
|  |  | Bulk, box or individual packaging.  |

## MANUFACTURE OF CANDIED FRUIT

### Alternatives:

- ◆ Glazed candied fruit sold directly to the consumer.
- ◆ Unglazed candied fruit, intermediate food products, sold to manufacturers of pastries, cookies/biscuits and ice cream.

#### Yield:

- Average for continuous processing: 600 kg/h of fruit in cubes,
- 300 kg/h of chestnuts.

### Constraints:

- ◆ The discontinuous processing is very labour intensive.

| Operations   | Functions   | Possible choices of technology  |
|--|---|---|
| <p style="text-align: center;">Canned fruits</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>Washing with water</p> <p style="text-align: center;">Blanching</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Candying</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Draining</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Glazing</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Glazed candied fruit</p> | <p style="text-align: center;">Inactivation of enzymes.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Integration of sugar with fruit.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Glazing: done with concentrated sugar syrup, up to a temperature of 121 °C to 123 °C. (Treatment of syrups: discoloration, filtration, concentration.)</p> | <p style="text-align: center;">In a bath of brine, or of sulphur dioxide (less and less used)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">In a basin with a double bottom, heated by steam (prevents bursting of fruit). Temperature just below boiling point. Products are then cooled with cold water.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">The fruit is placed in boiling syrup (sucrose + water + glucose syrup) in ovens or in heated tunnels. This operation is repeated every 25 hours. The concentration of the sugar syrup is gradually increased. The cycle varies from several days for cherries to 12 days for large fruit.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Glazing: done with concentrated sugar syrup, up to a temperature of 121 °C to 123 °C. (Treatment of syrups: discoloration, filtration, concentration.)</p> |
| <p style="text-align: center;">Preparation of syrup for candying</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Treatment of syrup</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Reconstituted syrups</p>   |   |   |
| <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Unglazed candied fruit</p>   |   |   |

# MANUFACTURE OF FRUIT AND VEGETABLE JUICES AND DRINKS

**Alternatives:**

**Products:**

- ◆ manufacture of juice and drinks for household use, from fresh fruit,
- ◆ manufacture of juice and drinks for household use, from concentrated juice,
- ◆ manufacture of concentrated juice intended for industry.

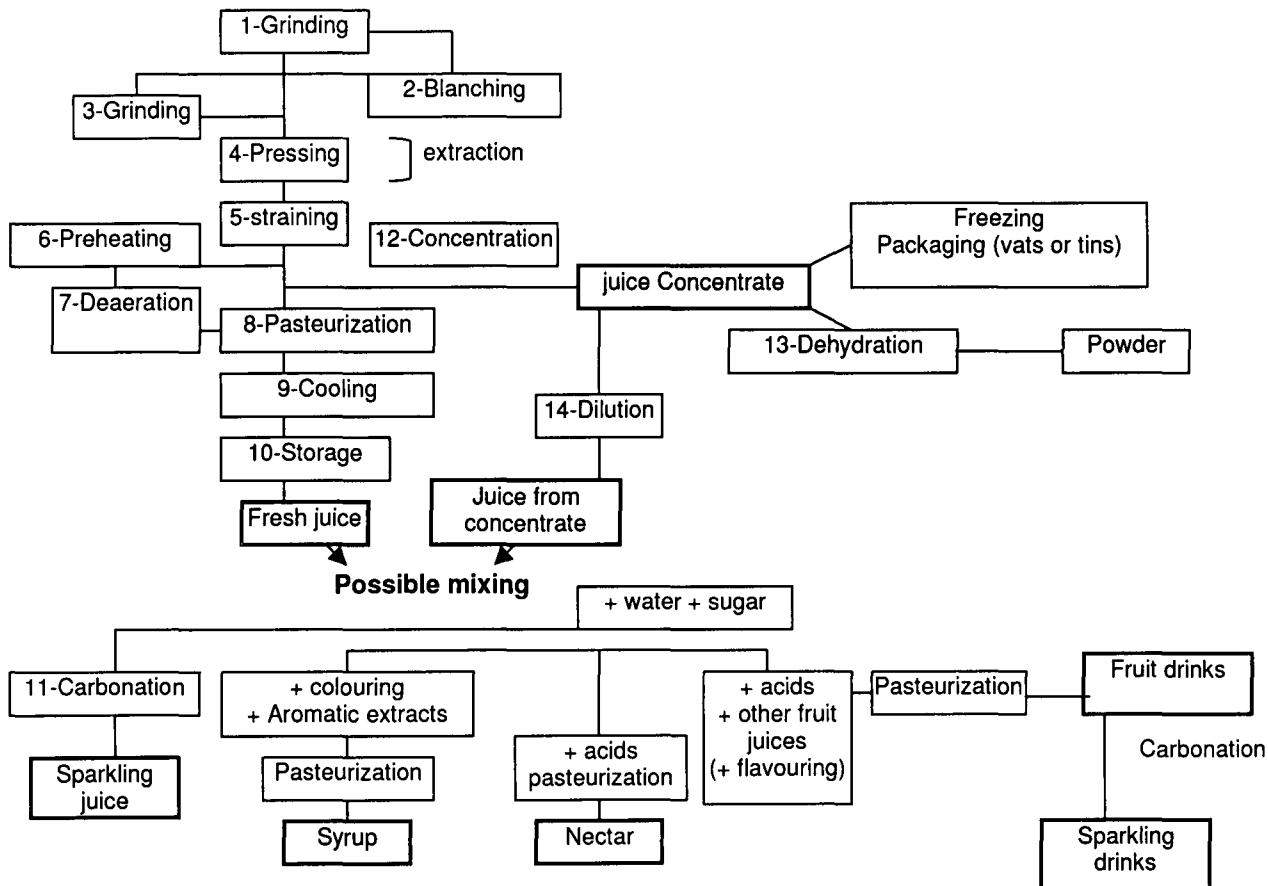
**Process:**

- ◆ extraction depends on the type of fruit,
- ◆ manufacture of concentrated juice and diluted juice from concentrate, corresponding to two successive functions.

**Constraints:**

- ◆ Supply of containers (bottles for juice, barrels for frozen concentrate).
- ◆ Negative cold chain for frozen concentrate.
- ◆ Supply of fruit.
- ◆ Supply of drinking water (for washing and dilution).
- ◆ European regulation with precise labelling and fruit rate.

**OPERATIONS**



**DETAILED ANALYSIS**

| <i>Operations</i>       | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|-------------------------|--|---|
| 1.<br>Fruit Preparation | Sorting-washing-grading<br>Stone Removal -peeling.   | Preliminary operations depend on the fruit (see "preparation of fruit).   |
| 2.<br>Blanching         | Inhibition of enzymes.   | Soaking in warm water or steam.<br>Operation done sometimes after extraction, sometimes before peeling.   |
| 3-4-5.<br>Extraction    | Separation of juice from solid portion.  | Fruits with thick peel, notably citrus fruits: extraction by pressing and aspiration.<br>Other fruit: grinding then straining.<br>Clear juices (grape, apple) necessitate an additional series of operations for refining: decantation, clarification, filtration...  |
| 6-7.<br>Desaeration     | Elimination of oxygen to prevent changes due to oxidation, the loss of vitamins, and the corrosion of packaging. | Pouring of the juice into a vacuum tank, or an inert gas is bubbled through the juice.  |
| 8.<br>Pasteurization    | Aids preservation.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash pasteurization in bulk (no alteration of the juice, water saving).</li> <li>• Pasteurization after packaging (sensorial qualities are changed due to long heating).</li> <li>• Auto-pasteurization: flash pasteurization, then introduction of hot juice into containers (very easy to put into operation and not costly).</li> <li>• Flash pasteurization and aseptic filling: difficult to master in hot countries.</li> </ul>   |
| 9.<br>Cooling           | Finish heat treatment and cross the critical temperature zone quickly.   | •   |
| 11.<br>Carbonation      | Manufacture of carbonated drinks.  | CO2 is vaporized by heaters and blown into the tanks containing the beverages.  |
| 12.<br>Concentration    | Removal of water to reduce transport costs and aid preservation.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• By evaporation (most classic method):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- a single effect evaporator,</li> <li>- multiple effects evaporator: reduction of energy use, but heavy industry.</li> </ul> </li> <li>• At low temperature, vacuum : good preservation of flavours and vitamins. Necessity of pre-pasteurization.</li> <li>• At high temperature for short time: requires recovery and reincorporating of flavours + a cut-back or partial re-dilution of the concentrate with fresh juice.</li> <li>• By cryoconcentration or reverse osmosis (rare).</li> </ul> |
| 13.<br>Deshydration     | Significant increase in of the dry matter content.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyophilization (sublimation after freezing) for special products.</li> <li>• Vacuum drying.</li> <li>• Atomization.</li> <li>• Dehydration on drum dryers.</li> </ul>  |



## CANNING FACTORY

### Alternatives:

Alternatives (products):

- ◆ Fruits: fruit in syrup, fruit as it, fruit in its juice, fruit and mixtures of fruit (fruit salad, fruit cocktails, mixtures), stewed fruit (rejects from sorting).
- ◆ Vegetables: different qualities, grading and mixtures levels

Alternatives (packaging):

- ◆ Metal cans (mainly 1/6 – 1/4 – 1/2 – 4/4 – 5/1) (see "Canned ready meals").
- ◆ Glass jars, plastic pouches ~~line~~ developed for catering.

Yields Estimation for a production line : from 2 to 20 t/h (2 to 3 t/h: minimum for economic profitability).

Example: 10,000 t/an (80 permanent , 170 seasonal workers) but very variable according to the product and the automation level.

### Constraints:

- ◆ Supply of raw materials is seasonal, with annual fluctuations.
- ◆ Great consumption of water, which must be very clean; pollution is significant.
- ◆ Supply of cans and jars.
- ◆ Under pressure material agreement (national regulations).

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|--|---|
| <p>Fresh fruit or vegetables</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Pretreatment</p>  | Trimming + blanching obligatory for some fruit and vegetable (inhibits enzyme activity).               | Trimming: manual, or generally mechanical (specialized equipment according to different types or raw materials).<br>Blanching: boiling water or steam (see "Preparation of fruit and vegetables). |
| <p>(1) <span style="margin-left: 100px;">(2)</span></p> <p style="margin-left: 100px;">Rejects from sorting</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">Cooking</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">Refining</p> <p style="margin-left: 100px;">Addition of sugar</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">Placing in cans</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">Placing in cans</p> |  | Volumetric filling machines.  |
| <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Addition of juice to can</p>   | Addition of liquid to cover contents of can (syrup from fruit juice, salted water or flavoured juice). |   |
| <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Crimping</p>   |  | Depends on the type of packaging (see "Canned ready meals"); vacuum-packed, with heat, or with a jet of steam.  |
| <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Sterilization</p> <p style="font-size: small;">(or pasteurisation for certain fruit or stewed fruit)</p>   | temperature range for sterilization adapted and validated (lower for acid fruit).                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuous or discontinuous.</li> <li>• With or without agitation (agitation reduces time of sterilization). See "Canned ready meals.</li> </ul>         |
| <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Cooling</p>  | Not to overcook.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immersion</li> <li>• Spraying of water (rather for fruit)</li> </ul>   |
| <p>Canned fruit and vegetables (1)</p> <p style="margin-left: 100px;">Stewed fruit (2)</p>  |  |   |

(1) Canned fruit and vegetables

(2) Stewed fruit

## MANUFACTURE OF FRESH, READY-TO-USE VEGETABLES (4<sup>e</sup> GAMME)

"4<sup>e</sup> gamme" vegetables are raw, have been washed, trimmed, cut, packaged and are ready-to-use. Having appeared on the market rather recently, these products, adapted to urban consumers, have developed remarkably in industrial countries.

### Alternatives:

- ◆ Process : continuous and discontinuous manufacture (processing lines for salad are often continuous, whereas those for other vegetables are often discontinuous).

### Constraints:

- ◆ Sensitive Frangible product needing a special care to quality control.
- ◆ The raw material must be of excellent microbiological quality.
- ◆ Necessity of refrigeration (preservation at 4°C).
- ◆ Short shelf life of product .
- ◆ Significant costs for setting up, cleaning and handling.
- ◆ High cost of finished product.

| Operations   | Functions  | Possible choices of technology   |
|--|--|--|
| <pre> graph TD     A[Roots Tubers] --&gt; C[Cutting]     B[Leaves Cabbage] --&gt; D[Trimming]     D --&gt; E[Washing]     C --&gt; F[Washing in chlorinated water]     E --&gt; F     F --&gt; G[Peeling]     G --&gt; H[Trimming]     H --&gt; I[Sorting]     I --&gt; J[Cutting]     J --&gt; K[Antioxydant]     K --&gt; L[Rinsing, rapid cooling]     L --&gt; M[Drying]     M --&gt; N[Bagging]     N --&gt; O[Storage +4°C]                     </pre> | <p>Reduction of bacteria; inhibition of enzymatic browning.</p> <p>Preparation of raw materials if it is necessary.</p> <p>Grated, diced, cut into strips or round slices.</p> <p>Slowing of the growth of microbes and respiratory phenomena.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• For roots and tubers: the operation of peeling, trimming, sorting, and cutting up can be before or after washing in chlorinated water.</li> <li>• Trimming is usually manual.</li> <li>• Cutting up is done with systems of knives.</li> </ul> <p>50 to 100 ml ppm of active chlorine.</p> <p>Abrasive of knife.</p> <p>Manual: cutting off ends, finishing.</p> <p>Possible for potatoes (sulphite bath).</p> <p>Hydrocooling in clear water.</p> <p>Continuous or discontinuous.</p> <p>Air-packed or in a modified atmosphere. Or in, more or less permeable to oxygen plastic film.</p> |

## DEHYDRATION OF FRUIT AND VEGETABLES

Dehydration permits the transformation of heavy and perishable raw materials into lightweight products (powder, flakes...) which can be kept at room temperature.

### Alternatives:

- ◆ Several techniques of drying are available (see below).
- ◆ Supply : raw products or IFP(intermediate food products).

### Constraints:

- ◆ Consumption of energy is significant during drying.
- ◆ Sulphiting : obligatory labelling as allergen is in project in the European Union countries.
- ◆ Specific markets.

| <i>Operations</i>         | <i>Functions</i>                    | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---------------------------|-------------------------------------|---|
| Raw materials             |                                     |   |
| Preparation<br>Cutting up | Finely cut to aid drying.           |   |
| Blanching                 | Inhibition of enzymes.              | See preparation of fruit and vegetable.   |
| Sulphiting                | Improves the stability of products. | Operation become rare (sometimes for potatoes). Grinding can be done before drying.   |
| Drying                    |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drying on a fluidized bed: continuous with hot air. Rapid and uniform. Used especially for grounded products.</li> <li>• Drying on drum dryer: the product in paste form is placed on a drum dryer, then scraped off after dehydration. The raw fruit or veget is made into a paste beforehand.</li> <li>• Drying by atomization. Used especially for concentrated liquids. Rapid but costly in energy.</li> <li>• Freeze drying: freezing, then sublimation. Costly in investment and energy, but excellent preservation of organoleptic qualities.</li> </ul> <p>These techniques can be used with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• heating under pressure: resulting in a first partial dehydration which creates a porous structure,</li> <li>• vacuum drying: permits work at lower temperatures.</li> </ul> |
| Cooling                   |                                     | Either by fluidized bed or by a cross-current of air.   |
| Packaging                 |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible grinding before packaging.</li> <li>• Generally vacuum-packed (or in a modified atmosphere). Wrapping is waterproof, oxygen-proof, opaque and resistant.</li> </ul>   |
| Storage                   |                                     |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

## MANUFACTURE OF DRIED FRUIT

### Alternatives:

- ◆ Products : Prunes, dates, raisins and all dried fruit.
- ◆ Volume of production, for example prunes:
  - 400 kg/day in continuous drying,
  - 8 tons/day in continuous drying.
- ◆ Process: natural drying or more or less artificial and mechanical.

### Constraints:

- ◆ Significant energy cost.
- ◆ Antifungal treatment restricted.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i> |
|--|---|---------------------------------------|
| <pre> graph TD     A[Fresh fruit] --&gt; B[Preparation]     B --&gt; C[Drying by osmotic]     C --&gt; D[Sulphite treatment]     D --&gt; E[Drying]     E --&gt; F[Grading]     F --&gt; G[Rehydration]     G --&gt; H[Packaging]     H --&gt; I[Storage]                     </pre> | <p>Grading is necessary for drying of whole fruit</p>   | <p>Manual or merchandisable.</p>      |
| <p>Fruit is placed in contact with a syrup or salt with a little SO<sub>2</sub>.<br/>Reduction of the weight of the fruit.</p>   | <p>For some specific fruit.</p>   |                                       |
| <p>Increases the stability of the product. (No sulphite for prunes and dates).</p>   | <p>Sulphite for sensible products (apricots)</p>  |                                       |
| <p>Preservation of product.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discontinuous: oven with hot air (with or without carts): slow, much handling, low cost; example: prunes 300 to 400 kg/day.</li> <li>Continuous: drying tunnel; rapid and uniform drying.</li> <li>Tunnel with counter-current: 8 t/day (prunes, grapes).</li> <li>Traditional sun Drying <del>in the sun</del> (grapes, apricots).</li> <li>Oven drying: improves yield and hygienic conditions.</li> </ul> |                                       |
| <p>Makes the pulp softer .</p>   | <p>Case of prunes</p>   |                                       |
| <p>Packaging + supplementary treatment for preservation (anti-mould treatment for prunes).</p>   | <p>Automatic or semi-automatic bagging<br/>Additives (ascorbic acid ...).<br/>Sometimes heating after packaging.</p>  |                                       |

## MANUFACTURE OF GHERKINS AND PICKLES

Gherkins and pickles are used as condiments; chutneys (mango chutneys for example) are manufactured in almost the same way.

### Alternatives:

- ◆ Numerous varieties of products.
- ◆ Process: the producer can manufacture the finished products, or export raw materials which have been washed, sorted, salted, to be received and processed by industry in consumer countries (better adapted to the specific tastes of each country).

### Constraints:

- ◆ Relatively simple manufacture. Stable product at ordinary temperature. Flavouring often specific to each country.

| <i>Operations</i>                           | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|---|--|
| <p style="text-align: center;">Gherkins</p> | <p>Sorting is indispensable because the time required for the salt to penetrate depends on the size of the cucumber.</p>  |  |
|   | <p>To clear the gherkins, remove pollen, inhibit action of yeasts and bacteria, and give a salty taste to the pickle.</p> | <p>By sprinkling with salt (24 h).<br/>In a saline solution, boiled and concentrated beforehand (6 to 8 days), then in fresh brine boiled beforehand (1 to 2 weeks).</p> |
|   | <p>Lactic fermentation increases acidity and gives a special flavour.</p>   | <p>Addition of 2 to 5% glucose for vegetables lacking in sugar.</p>  |
|   | <p>Prolonged rinsing allows for partial removal of salt.</p>  |  |
|   | <p>To retain the green colour.</p>  | <p>during several days; With hot, previously pasteurized vinegar. Wine or alcohol vinegar (+ aromatic plants).</p>   |
|   | <p>Sometimes in for pickles.</p>  |  |
|   | <p>Addition of liquid to cover.</p>   | <p>In general: glass jars with screw-on or clip-on covers, metal cans for large packaging.</p>   |
|   |   | <p>With hot, pasteurized vinegar for gherkins or acid pickles, with another solution for sweet pickles.</p>  |
|   |   |  |

## MANUFACTURE OF FROZEN FRUIT AND VEGETABLES

Frozen fruit and vegetables can be intended for further transformation (pastry making, manufacture of ready meals...) or household consumption.

### Alternatives:

- ◆ There is specific pre-treatment for each fruit or vegetable.
- ◆ The alternatives concern essentially methods of freezing.

### Constraints:

- ◆ Traceability and residue management
- ◆ Large negative cold storage capacity.
- ◆ Negative cold circuit for shipping or delivery.
- ◆ Positive cold for storage of raw materials.
- ◆ Availability of raw material during a large part of the year

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|---|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Washing</div>           | See "Preparation of fruit and vegetables".  | See "Preparation of fruit and vegetables".   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Trimming</div>          |   |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Blanching</div>         | Inactivation of enzymes; antioxygen treatment over sensible products (be careful at water addition)         | Idem.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Wrapping</div>          | Especially in the case of freezing by direct contact (plate freezer)  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Freezing</div>          | Stabilization for the long duration by lowering of temperature of the product to -18°C (heart temperature). | The product generally undergoes a first cooling. There are 3 main technologies for freezing used for transformation of vegetables: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freezing by direct contact.<br/>Example: plate freezer: the product is compressed between the hollow plates in which circulates refrigerating fluid block of frozen products.</li> <li>• Freezing by blown air.<br/>Example: fluidized bed: the particles (peas for example) are put in suspension by a rising current of cold air individual freezing of particles.</li> <li>• Cryofreezing :<br/>Example: immersion into liquid nitrogen over delicate products.<br/>Running is simple, but costly.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Packaging Storage</div> |   | Cooler.  |



Useful Contacts :

Supply and culture:  
CTIFL ([www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr))  
FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)),

Technology :  
CTCPA ([www.ctcpa.org](http://www.ctcpa.org))  
ADEPTA ([www.adepta.org](http://www.adepta.org)),

Market, organisation, regulation :

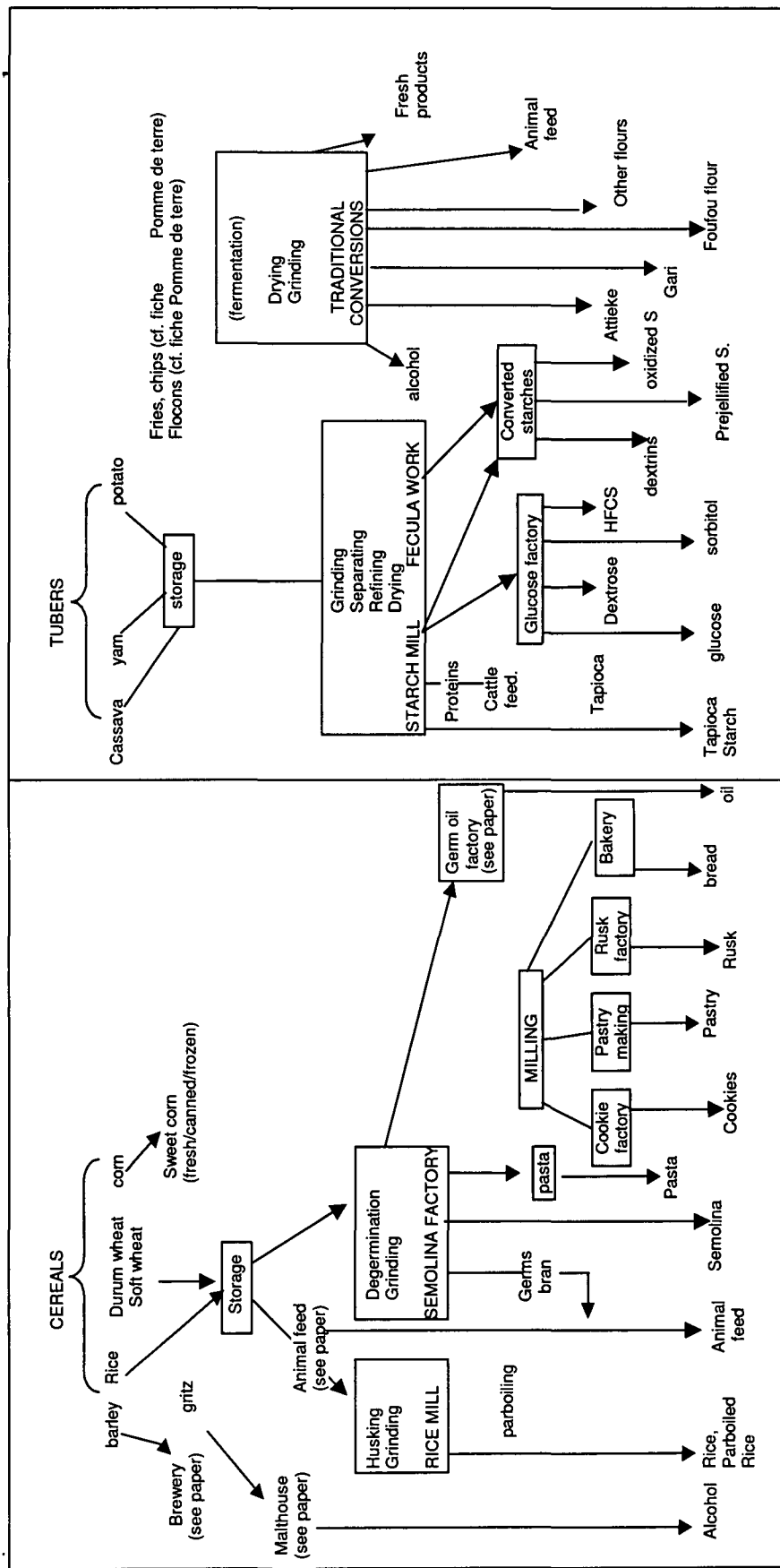
[www.légumes-infos.com](http://www.légumes-infos.com)  
[www.anifelt.com](http://www.anifelt.com)  
[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int) (Eur lex)

**INDUSTRY BRIEFING PAPER**

**CEREALS AND STARCHY PLANTS**

29/10/2003

# INDUSTRY BRIEFING PAPER: CEREALS AND STARCH PLANTS



## PASTA

Cf. guides for industrial units : pasta production unit

### Alternatives:

- ◆ Fresh pasta:
  - non packaged: artisanal unit, store for direct sale,
  - packaged: 3 weeks preservation period; semi-industrial unit.

The primary advantage of these products is their quality of taste. This type of unit is best in an urban area with a clientele that is sensitive to quality and has sufficient buying power.
- ◆ Dry pasta:
  - semi-automated unit, discontinuous dryer,
  - industrial-sized, automated unit with medium temperature drying,
  - large capacity, automated unit with high temperature drying which permits use of soft wheat.
- ◆ Long (example: spaghetti), short (example: macaroni), egg-based, etc., pasta can be made.

### Constraints:

- ◆ Fresh pasta has a short life, especially in tropical climates, and should be distributed quickly in a small area. Dry pasta keeps well if kept free of insects.
- ◆ Because it is a common product, pasta should be able to compete with imported products manufactured in very large units.
- ◆ One should have access to semolina of durum wheat, adapted to pasta making.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|---|---|
| <p>(Dry pasta)</p> <p>Semolina + water</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80px; margin: 0 auto;">Kneading</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 120px; margin: 5px auto;">Shaping (forcing through dies)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 5px auto;">Stretching</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 5px auto;">Predrying</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 5px auto;">Drying</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 120px; margin: 5px auto;">Removal from stick packaging</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Vibration dryer</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Make dough.</li> <li>• Extract air by mixing in a vacuum.</li> </ul> <p>Shaping of pasta (large drying area).</p> <p>Avoid sticking or crushing of soft pasta.<br/>Reduce moisture content to 26 %.</p> <p>Cut long pasta load dryer.</p> <p>Moisture content passes to 18 %.<br/>Progressive to avoid cracking.</p> <p>Reduce moisture content to 12% for perfect preservation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cut pasta and recycle rejects.</li> <li>• Weighing and packaging.</li> </ul> | <p>The quality of the pasta depends on the quality of the semolina (20% soft wheat can be incorporated). Except for contrary regulation</p> <p>Manufacture of long or short pasta.</p> <p>Natural drying is still practised by difficult to master (artisanal).</p> <p>Slow drying (10-16 hours) at low temperature (50°C).<br/>Rapid drying at 80°C, even 130°C.</p> <p>Convection drying in hot air, or micro-wave drying (faster but more complex and rare).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Packaging automated or not.</li> <li>• Shaping and cutting of bags.</li> </ul> |

## RICE MILL

Cf. guides for industrial units : Industrial rice processing

### Alternatives:

- ◆ The objective of the grinding are to separate the grain from its husk and to remove the bran and the germ with contain vitamins, protides and lipids. Apart from white rice, semi-blanché rice and parboiled rice (see infra) are produced.
- ◆ Very small units do not separate the bran from the husk and devalorize the by-products.

### Constraints:

- ◆ The unit's success depends on transportation and storing as well as financing of stock.
- ◆ The unit should be located near growing sites (Paddy is voluminous and weighs 50% more than the rice).
- ◆ By-products should be valorised: husk (fuel, litter...), bran (animal feed).

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|---|---|---|
| <pre> graph TD     A[Straining, aspiration] --&gt; B[Parboiling]     B --&gt; C[Dryers]     C --&gt; D[Drying]     D --&gt; E[Husking]     E --&gt; F[Grading]     F --&gt; G[Blanching (oolishina)]     G --&gt; H[Packaging]           </pre> | <p>Remove dust and foreign bodies.</p> <hr/> <p>Parboiling of paddy allows for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• better preservation of vitamins in white rice,</li> <li>• diminishment of losses in cooking and cleaning water,</li> <li>• hardening of grains and diminishment of breakage.</li> </ul> <hr/> <p>Optimize water content in the paddy.</p> <hr/> <p>Remove husk.</p> <hr/> <p>Homogenize grains size to reduce breakage.</p> <hr/> <p>Remove pericarp and germ.</p> <hr/> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• In open air or under pressure.</li> <li>• Fixed or rotating container.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artificial or natural.</li> <li>• Use of vacuum during first phase.</li> </ul> <hr/> <p>Steel or rubber rollers, or abrasive discs.</p> <hr/> <p>Rotary cylinders or vibrating sieves.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanching more or less advanced.</li> <li>• There exist a process for humid grinding which reduces heating and breakage.</li> <li>• Extraction of oil from resulting bran.</li> </ul> |
| Packaging   |   |   |

## MILLING

Cf. guides for industrial units : Wheat mill

### Alternatives:

- ◆ A unit can be conceived as a mill, a semolina factory or a combination of the two.
- ◆ Depending on the cost of manual labour, a unit can be more or less automated. In Europe, recent units with a capacity of more than 300 t/day are all automated.

### Constraints:

- ◆ Cleaning the grain is a large undertaking. In certain cases, it can represent a quarter of the investment in machinery.
- ◆ Supply should be regular to limit the unit's storage capacity.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|--|--|--|
| <pre> graph TD     A[Straining, sifting, cleaning] --&gt; B[Packaging]     B --&gt; C[Grinding]     C --&gt; D[Straining]     D --&gt; E[Germ Bran]     D --&gt; F[Semolina]     F --&gt; G[Grinding]     G --&gt; H[Flour]           </pre> | <p>Remove foreign bodies.</p> <p>Assure 15-17% relative humidity = more efficient grinding. It makes easier the separation between the hull and the almond.</p> <p>Grain is broken to separate bran from albumen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separation of the germ by straining.</li> <li>• Separation of bran (light) by weight; recycling of large particles of grains.</li> </ul> <p>For soft wheat "fine grinding" allows one to grind the semolina into flour.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humidification by spraying.</li> <li>• Humidity control.</li> </ul> <p>Classic extraction level (weight of flour/weight of grain) is 75%.<br/>With a rate of 85%, the ashes rate will be increased (vitamins, oligo-minerals, fibres, ...).</p> <p>Smooth cylinders.</p> <p>With turbo separation, starch and proteins can be separated (high protein bread flours and lower protein biscuit flours).<br/>Average: 12% proteins.<br/>Maximum: 20%.<br/>Minimum: 6%.<br/>Sophisticated technology.</p> |

## BISCUIT FACTORY

**Alternatives:**

- ◆ Dry biscuits, filled biscuits, chocolate-coated biscuits are manufactured. A large unit can be multi-purpose.
- ◆ The degree of automation varies according to the size of the lines.

**Constraints:**

- ◆ Few specific technological limits.
- ◆ These common products will be in direct market competition with imported products manufactured in large units.

| <i>Operations</i> | <i>Functions</i>   | <i>Possible choices of technology</i>  |
|-------------------|--|--|
| Kneading          | Make dough from flour fat, milk, sugar, water and yeast.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition according to recipe.</li> <li>• Horizontal kneading trough with one or several axes.</li> </ul>   |
| Lamination        | Make a layer of constant thickness.  | "Rotaters" both flatten and cut dough (small capacities).  |
| Cutting           | Shape biscuit.   |  |
| Cooking           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooking of flour.</li> <li>• Development of colour and flavour.</li> <li>• Hardening and drying.</li> </ul> | The extrusion cooking allows the manufacture of numerous products that are different from classic products (sophisticated technology).<br>Continuous oven (industrial units) or rotary oven with carts (semi-industrial units).  |
| Cooling           | Biscuit attains its final size and level of humidity.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• With blown air or at room temperature.</li> <li>• Filled biscuit: filling (made from sugar and fat, for example) is placed on one biscuit, and another is placed on the top.</li> </ul> |
| Packaging         |  | Usually automated.   |

## BREAD MAKING

Cf. guides for industrial units : Bakery and frozen pastry

### Alternatives:

- ◆ The cereals which can be used to make bread are wheat and rye. Other flours, such as sorghum, millet, etc., can be used with additives (diglycerides).
- ◆ Crumb bread (usually packaged, whole or sliced) or traditional French bread can be made.
- ◆ French bread can be made
  - by an artisanal baker who is responsible for entire process,
  - in a bakery from fresh or frozen dough made in a factory.
 The first two possibilities allow for the sale of bread as soon as it leaves the oven.
- ◆ Continuous processes exist (short fermentation), which reduces the time it takes to manufacture bread from 6 to 3 hours.

### Constraints:

- ◆ Supply of flour of consistent quality.
- ◆ Cleanliness of premises.
- ◆ For artisans in urban settings: smoke removal, delivery and storage of flour and fuel.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technologies</i>  |
|--|---|--|
| Silos<br> <br>Mixing of flour<br>+ water and<br>salt<br> <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Kneading</div>  <br>Yeast<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fermentation</div>  <br>Cutting, shaping,<br>scarification<br> <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Rest</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Baking</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cooling</div> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible destruction of insects by centrifugation of flour or by fumigation.</li> <li>• Occasional addition of sugar (substrate for the yeast), skim milk (flavour), soya...</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption of water</li> <li>• Development of the elasticity of the gluten.</li> </ul>   | 10-20 minutes depending on the baking strength to the flour.   |
|  | Dough swells with releasing of CO <sub>2</sub> (fermentation of glucose).   | Sucrose or malt can be added for more intense fermentation.  |
|  | Shaping of the bread.   | Depends on desired product presentation and oven.  |
|  | Let dough rise.   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeast and enzymes inactivated.</li> <li>• Coagulation of proteins (except gluten) and fixing of the structure of the crumb.</li> </ul> | Traditional oven or "cart" oven (easier placement in oven, shorter baking time, quality different from traditional bread).   |
|  |   | Cooling in humid air to keep the bread from becoming stale through dehydration of the crumb.   |



## FECULA WORKS

### Alternatives:

- ◆ Raw materials: potato (fecula), cassava (tapioca), yam.
- ◆ Old process is discontinuous; modern process is continuous.
- ◆ Sales of "native" tubers, or try to obtain added value by transformation of tubers.
- ◆ Valorisation of by-products (pulp and proteins).

### Constraints:

- ◆ Production requiring an important investment and a suitable technology
- ◆ Assure regular supply of tubers to be used without storage (transformation of starch into sugar).
- ◆ Prolong production as long as possible.
- ◆ Large water consumption.
- ◆ Problems of purification of waste water (cf Support File : Water, effluents and Waste).

| <i>Operations</i> | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>   |
|-------------------|---|---|
| Destoning         | Remove foreign bodies (mechanical harvest).   |   |
| Cleaning          | Remove impurities (earth).  | Rotary drum.  |
| Grating           | Facilitate extraction.  |   |
| Decanting         | Separate the vegetation water (very polluting) and proteins.<br>1. Purification of rejects.<br>2. Valorisation. | Optional (permits concentration of the most polluted waste water).<br>Rotary decanters or hydrocyclones<br>• Acidothermic coagulation of proteins<br>• 1+2: Cryoconcentration<br>• Separation of proteins by ultra filtration and reverse osmosis<br>• 1: aerated treatment pool. |
| Extraction        | Separate cellulose fibers (used in cattle feed).  | • Extraction of fibers on rotary sieve.<br>• Curved static grates.<br>• Static hydrocyclones.   |
| Concentration     | Obtain pure starch milk.  | • Gravity (traditional).<br>• Centrifuge.<br>• Static hydrocyclones.  |
| Refining          |   |   |
| Drying            |   | • Predrying in vacuum filter and drying in flash dryer (hot air current): few options.  |
| Transformation    |   | Starch milk can be:<br>• oxidized (chemical treatment),<br>• "grilled" to make dextrin,<br>• prejellified on drying cylinder.   |

## CASSAVA FLOUR

Cf. guides for industrial units : Transformation of cassava for human consumption

### Alternatives:

- ◆ Cassava can be used to make fecula (similar process to that for potato fecula).
- ◆ "Flour" is traditionally made fresh or dried: it can be used immediately. It can be made:
  - at an individual level,
  - at an artisanal or village level (100 to 500 kg/h),
  - at an industrial level (more than 500 kg/h).
- ◆ Gari can also be made by grinding cassava after peeling and cooking it after drying.

### Constraints:

- ◆ Raw materials must be treated less than 48 hours after being harvested.
- ◆ Water from cleaning and pressing is heavily polluted.
- ◆ The use of cosettes should be foreseen

| <i>Operations</i>      | <i>Functions</i>                                | <i>Possible choices of technology</i>  |
|------------------------|---|--|
| Weighing/<br>receivina | Control.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supply in bulk or bags.</li> <li>• Reception hopper for medium and large capacity units.</li> </ul> |
| Cleaning/<br>destonina | Remove mud.                                     | Hand wash in vats or rotary drum cleaner.  |
| Sorting/<br>tailina    |   | Manual (hard to automate due to irregular calibre).  |
| Peeling                | Remove ligneous skin and cut the tuber.         | Manual or mechanized (with manual pre-treatment).  |
| Retting                | Ferment to destroy hydrocyanic acid in cassava. | In bags (in pieces or as pulp).  |
| Drying/<br>arindina    | Prepare product for drying.                     | Gari is obtained by cooking dried pulp.  |
| Drying                 | Obtain cosettes containing 12% dry matter.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natural dryers (wattles, greenhouses).</li> <li>• Drying with plate heaters.</li> </ul>             |
| Milling/<br>siftina    | Obtain homogeneous flour.                       | Mechanized.  |
| Storage/<br>baabina    |   |  |

## GLUCOSE FACTORY

Glucose syrups are often used in the AFI for their sweetening power, their capacity to avoid the crystallization of sucrose and to lower the freezing point of solutions (ice cream), as well as their moistening power (hygroscopic capacity).

### Alternatives:

- ◆ Glucose syrup can be made from different types of starch (corn, potato, wheat, sorghum, etc.).
- ◆ There are three main groups of processing, depending on whether the hydrolysis of the starch is obtained with an acid (sulphuric, hydrochloric, oxalic...), an enzyme (amylase and glucoamylase), or a combination of acid and enzyme. Enzyme hydrolysis permits a high rate of conversion for starch (the rate of conversion corresponds to the percentage of reducing sugars of Dextrose Equivalent).  
In this way, glucose syrup (42 DE) is produced by acid hydrolysis whereas glucose syrup (63 DE or more) is produced by enzyme hydrolysis (the only procedure used today to manufacture dextrose)

### Constraints:

- ◆ Starch milk is used: the glucose factory is best placed near the starch mill.
- ◆ Competition of large companies on the international market
- ◆ "Glucose syrup" is a term which covers many products adapted to different users : the user's specific needs should be carefully defined.
- ◆ The processes are complex and often call for financial baking.

| <i>Operations</i>                              | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|--|---|--|
| Starch milk<br>(after refining)                |   | 1. Instead of enzyme hydrolysis, acid hydrolysis is possible.<br>• 0,1-0,2% acid at 100°C to 170°C according to procedures.<br>• Neutralisation (CaCO <sub>3</sub> ...).• Concentration, then refining.                          |
| Liquefaction 88°C +<br>alpha-amylase           |   |  |
| Brief 150°C heating<br>Cooling                 | Starch cut into polysaccharides and/or<br>inactivated.  |  |
| + Glucoamylase<br>Saccharification<br>56°C 48h | Starch molecule split.  | 2. Hydrolysis is often begun at a high temperature with HCl, then continued with enzymes: this solution is adapted form medium DE's.   |
| Brief 120°C heating                            | Inactivation.   |  |
| 94-98 DE syrups                                |   |  |
| Filtering                                      | Refining:<br>• On rotary filter to remove fat,<br>proteins...<br>• On activated charcoal to decolour. | 3. Crystallized dextrose is made by concentration at 40°C in a vacuum, and centrifuging the dextrose.  |
| Ion - Exchange resins                          | Demineralisation.   |  |
| 50%: concentration 85% dry<br>matter           | Go from de 45 to 50° Bé to 75° Bé.  | 4. Sorbitol is made from dextrose that has been washed, redissolved, hydrogenated under pressure (Ni catalyst), then filtered to eliminate the catalyst, purified on activated charcoal, concentrated, and finally crystallized. |
| Crystallization                                | Obtain a crystallized mass.   |  |
| Centrifugation                                 | Drying.   |  |
| Cleaning                                       | Refining.   | 5. It is also possible to manufacture a syrup (42% fructose) with high sweetening power (HFCS) from glucose syrup by means of isomerization.   |
| Drying   | Dextrose monohydrate crystals<br>produced (92 to 97 DE).  |  |

Links :

[www.meunerie.com](http://www.meunerie.com)

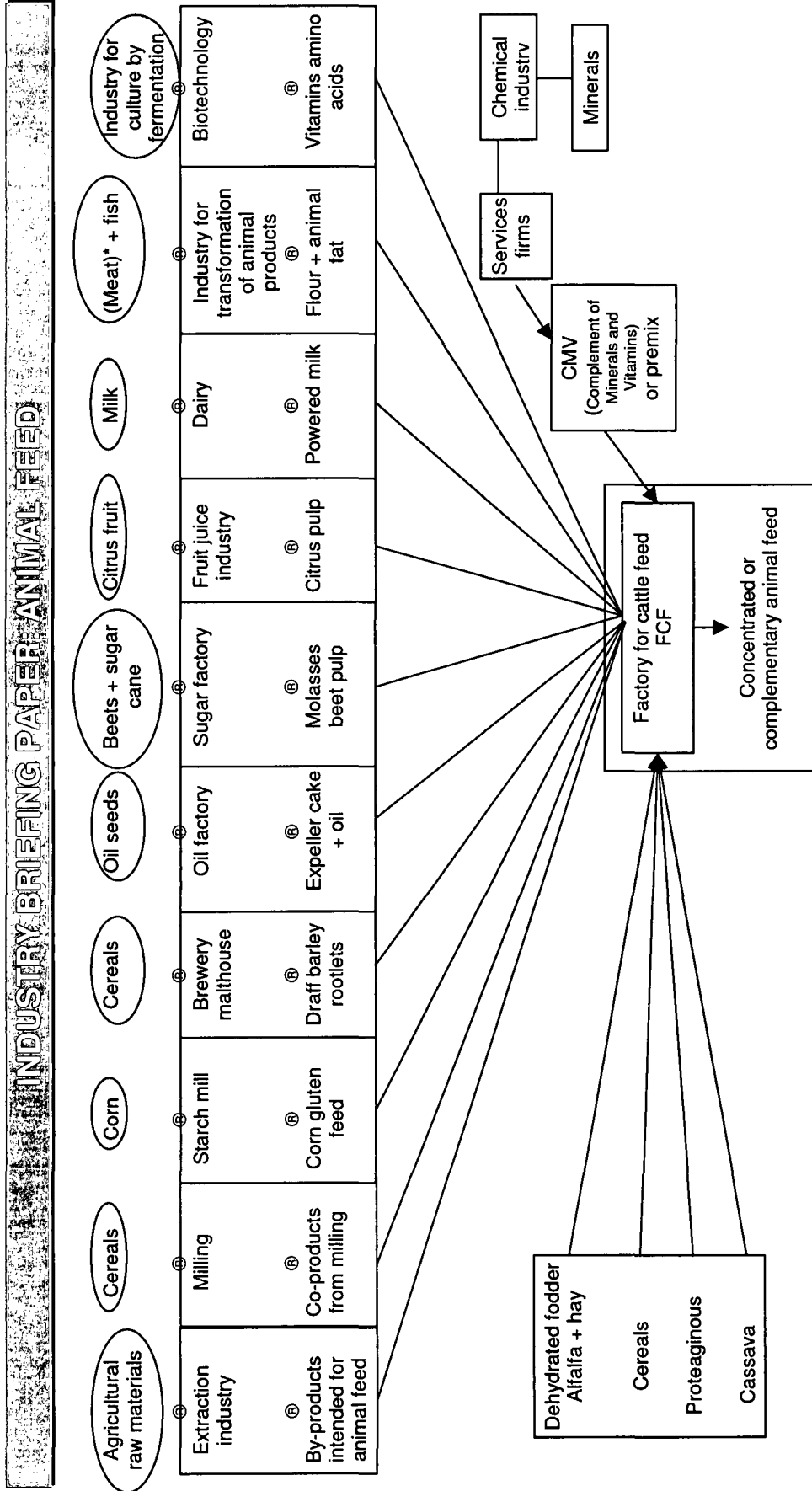
[www.arvaliinstitutduvegetal.fr](http://www.arvaliinstitutduvegetal.fr)

[www.agpm.fr](http://www.agpm.fr)

partnership :

[www.unido.org](http://www.unido.org)

**INDUSTRY BRIEFING PAPER: ANIMAL FEED**



\* unauthorized in the European Union : the animal flours use is forbidden (except to fish) for cattle feed

## FACTORY FOR CATTLE FEED

Cf. guides for industrial units : feed for flow

### Alternatives:

- ◆ The operation of purchasing raw materials is essential in the production of cattle feed. Of primary importance is the satisfaction of the nutritional needs of the animal, by means of a composed product which is the result of the combination of raw materials of different origins (over 400 eventually listed in France).  
(Possible origin of raw materials: agriculture, agro-food industries, chemical industry.)  
Animal flours (except for fish) are from now forbidden in European Union and Muslim countries.

### Constraints:

- ◆ The traceability on the raw material became a major constraint of the sector, since the crisis related to animal feeds (Bovine Spongiform Encephalite, dioxin...)
- ◆ As an exemple, the french industry has set up a code of Practices, which is a promise of security and quality.
- ◆ Energy needs are significant (foresee electrical service or possible generating set).
- ◆ Possible pollution problems due to fine particles (notably of flour) which can be resolved by installing filters.
- ◆ Risks of disintegration or separation of the feed mixture, especially during bulk transport: possible use of binding agents.
- ◆ Necessity of constant link with trading companies (telecommunications, telex), in order to be constantly aware of the price of raw materials freight included and to define the most efficient and economical formulas for raising of livestock in a given region.

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>  | <i>Possible choices of technology</i>  |
|--|---|--|
| <p style="text-align: center;">Reception<br/>of Raw Materials</p> <pre> graph TD     subgraph Reception_of_Raw_Materials         A[Assay] --&gt; B[Grinding]         C[Grinding] --&gt; D[Assay]     end     B --&gt; E[Mixing]     D --&gt; E     E --&gt; F[Granulating]     E --&gt; G[Use as is]     F --&gt; H[Drying and / or cooling]     H --&gt; I["(crumbling)"]     G --&gt; J[Heat treatment]     I --&gt; K[Weighting bagging]     J --&gt; K     L["In bulk"]     K --&gt; M[Composed feed]     L -.-&gt; M     </pre> | <p style="text-align: center;">Preparation of the mix.</p> <p style="text-align: center;">Obtaining a flour.</p> <p style="text-align: center;">Granulation :<br/>Improvement of the use<br/>by animals.</p> <p style="text-align: center;">Heat treatment</p> <p style="text-align: center;">Breaking down of lumps.</p> | <p style="text-align: center;">Swinging bridges.</p> <p>Mixes: double screw:<br/>• Horizontal: rapid, equipped with "Nauta" blades with endless screws for mixing,<br/>• vertical: with "Simon Hersen" screws.</p> <p style="text-align: center;">Hammer grinders.<br/>Each raw material may be ground before assay.</p> <p style="text-align: center;">Press with channels.</p> <p style="text-align: center;">Decrease bacterial flora<br/>Improve "fluidity"</p> <p style="text-align: center;">Vertical refrigerator unit.<br/>Dryer-refrigerator unit:<br/>• turning or rotary,<br/>• with hoppers,<br/>• with bands.</p> |

## INDUSTRY BRIEFING PAPER: ANIMAL FEED

### SERVICE FIRMS

Manufacture of CMV (Complements of Minerals and Vitamins) or premix.

This activity is not easily performed by small and medium-sized firms due to the veterinary research required for the adaptation of the premix to each feed.

The CMV supplied to manufacturers of cattle feed is a product which often covers the whole range of the animal's needs for minerals, trace elements, vitamins, and growth factors.

### Manufacturing constraints

---

#### 1. Stability of the vitamins

---

Certain substances in the CMV can reabsorb water when they come into contact with the free water contained in salts. A reaction occurs, causing an amalgam of the mixture and a release of heat, which alters the vitamins.

A premix should obtain a sufficient quantity of absorbent nutritive supply to avoid this problem.

#### 2. Flow of CMV

---

The CMV often does not flow easily. Certain agents such as silicic acid can be added to increase its "flowability". However, if certain limits are not respected, the premix may separate.

#### *Composition of CMV:*

- ◆ Minerals: g/kg dry matter P, Ca
- ◆ Trace elements: mg/kg dry matter and µg/kg dry matter
- ◆ Vitamins A, D, E, K, thiamine, riboflavin, vitamin B9 (p.p.m.), µg/kg dry matter
- ◆ Growth factors: antibiotics + AA methionine choline lysine
- ◆ Recently probiotic, still not utilized and little known.

#### *Origin of the raw materials making up CM:*

- ◆ Vitamins and growth factors: biotechnology.
- ◆ Ca | calcium carbonate | chalk
- ◆ P and Ca | bone meal
- ◆ Dicalcium phosphate
- ◆ Minerals chemistry
- ◆ Trace elements



**LINKS :**

Technical centre :  
[www.tecaliman.com](http://www.tecaliman.com)

Professional organisation  
[www.nutritionanimale.org](http://www.nutritionanimale.org)

Cooperation and partnership :  
[www.adepta.com](http://www.adepta.com)  
[www.unido.org](http://www.unido.org)

## ORIENTATION SHEET : AGRICULTURAL ADDITIVES

| <i>Fermentation</i>                               | <i>Products from starch<br/>(3)</i> | <i>Flavours<br/>(1)</i> | <i>Extracts from plant or<br/>animal products</i>                        |
|---|-------------------------------------|-------------------------|--|
| Xanthan   | Modified starch                     |                         | Pectin   |
| Organic acids :<br>- citric<br>- lactic<br>- etc. | Sorbitol                            |                         | Colorants :<br>- annatto<br>- cochineal carmine<br>- etc.                |
|   | Polyols                             |                         | Product extracted from<br>seaweeds (2) :<br>- alginates<br>- carrageenan |
|   |                                     |                         | Guar   |
|   |                                     |                         | Carob  |
|   |                                     |                         | Gum arabic   |
|   |                                     |                         | Gelatin  |

- (1) See specific orientation sheet : "Aromas and spices".  
 (2) See specific orientation sheet : "Seaweeds".  
 (3) See specific orientation sheet : "Cereals".

## SUMMARY TABLE

### CLASSIFICATION OF THE MAIN AGRICULTURAL ADDITIVES BY FUNCTION

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Water activity depressants | Organic acids : citric, lactic .<br>Alcohols : sorbitol, glycerin, polyols.   |
| Sweeteners                 | Polyols.  |
| Thickening agents          | Seaweed extracts : alginates, carrageenan.<br>Seed extracts : guar gum and carob.<br>Pectin.<br>Plant bleeding: gum arabic.<br>Microbial gum : xanthan. |
| Gelling agents             | Alginic acid, alginates.<br>Agar.<br>Carrageenan.<br>Pectin.<br>Gelatin.  |
| Acidifiers                 | Citric acid, lactic acid, malic acid  |
| Colorants                  | Annatto, cochineal...   |
| Flavouring agents          | Flavors.  |

## CITRIC ACID

In food products like marmalades, jellies or crystallized fruits, citric acid can intervene in the control of water activity (aw). In pastry, the citric acid is used as a complement of the sodium acid carbonate in baking powder. Finally, citric acid can be used as an acidulant or for its flavoring quality.

### Alternatives :

- ◆ Possible use of various sources of carbohydrates for fermentation.

### Constraints :

- ◆ Very competitive market.

| <i>Operations</i> | <i>Functions</i>                               | <i>Possible technological choices</i>   |
|-------------------|--|---|
| Sterilization     | Preparation of culture medium.                 |   |
| Fermentation      |  |   |
| Filtration        | Separation of the micro organisms.             | Can be replaced by centrifugation.  |
| Lime addition     | Formation of calcium citrate.                  |   |
| Filtration        | Separation of culture medium.                  |   |
| Acidification     | Formation of citric acid and calcium sulphate. |   |
| Filtration        | Rectification of the solution of citric acid.  |   |
| Concentration     |  | Classical concentrator under vacuum with multiple effects.                                  |
| Crystallization   |  |   |
| Centrifugation    | Separation of the acid crystals.               |   |
| Drying            |  | Depending on the degree of dessication, formation of monohydrated or anhydrous citric acid. |
| Alkalinisation    | Formation of salts.                            | Sodium or potassium citrate.  |

## LACTIC ACID AND SODIUM LACTATE

Lactic acid is used as an acidifier in the confection industry.  
 Lactic acid favourably affects texture (increasing "flexibility").  
 Sodium lactate is an aw depressant.

### Alternatives :

- ◆ Possible use of various sources of carbohydrates for fermentation.
- ◆ Large variety of bio-available lactate (Ca, Na, Fe, Mg, Zn, NH<sub>4</sub>...).

### Constraints :

- ◆ Very capitalistic industry.
- ◆ Problems of effluents (cf Support File: "Effluent and by-products").

| <i>Operations</i>              | <i>Functions</i>   | <i>Possible technological choices</i>  |
|--------------------------------|--|--|
| Fermentation                   | Formation of Calcium lactate.                                | From a glucid (saccharose) in presence of lime.  |
| Purification-crystallization   | Attainment of pure Calcium lactate.                          | Centrifugation or settling.<br>Crystal wash out and recrystallization.                   |
| Acidification                  | Formation of lactic acid.                                    | Addition of sulphuric acid.  |
| Purification-concentration     |  | Concentration under vacuum then distillation.  |
| Packaging                      |  | For industrial or pharmaceutical use, according to the degree or purity.                 |
| Neutralization                 | Formation of sodium lactate by addition of sodium hydroxide. | Possibility to produce buffered lactic acid (confectionery) or Na lactate.               |
| Esterification                 | Formation of ester with various alcohols.                    | Catalytic esterification and fractionation by distillation. Production of ethyl lactate. |
| Formation of salts Acidulation |  | Mainly intended for pharmaceutical industry.   |

## XANTHAN

Xanthan is a polysaccharide used as a texturing and/or thickening agent. Its rheological qualities and its compatibility with several food ingredients allow diverse applications : sauces, dairy products, instant food powders, pastry products...

### Alternatives :

- ◆ Coagulation, rectification, drying and granulation are close to pectin technologies and identical to the guar and carob technologies.

### Constraints :

- ◆ Very capitalistic industry. World market ruled by a few big groups.
- ◆ Effluents problems (cf Support File: "Effluent and by-products").
- ◆ Complex process of fermentation.

| <i>Operations</i>                             | <i>Functions</i>   | <i>Possible technological choices</i>   |
|---|--|---|
| Cultivation stock<br>inoculum in<br>fermenter | Propagation line   | The properties of the gelling agent will be affected by the choice of the strain and the cultivation environment. |
| Fermentation                                  | Production of polysaccharide.                                    | Fermentation by batches.<br>Automation of the fermenter.  |
| Sterilization                                 | Destruction of the enzymes at the end of the production process. |   |
| Alcohol<br>immersion                          | Coagulation.   | Xanthan is soluble in organic solvents.<br>The most frequently used solvent is isopropyl alcohol.                 |
| Draining                                      |  | By filtration or centrifugation followed by a pressing.   |
| Washing                                       | Purification.  |   |
| Drying  |  | Continuous or discontinuous dryers under vacuum.  |
| Grinding                                      | Attainment of the ground xanthan, ready for use.                 | Hammer mills or jar mills, vibrating screens.   |
| Mixing  | Standardisation.   |   |
| Packaging                                     |  |   |

## GELATIN

Gelatin comes from partial hydrolysis of the collagen present in animal skins, bones and tendons.

Food gelatins of high molecular weight have gelling properties.

Gelatin is an important ingredient in the confection industries, as well as the meat, pastry and convenience food industries.

It is important to highlight that fears related to the mad cow disease have not been founded.

### Alternatives :

- ◆ Sources of raw materials, cattle skins, pig bones and skins, fish.
- ◆ Processes :
  - extraction by liming (long process),
  - extraction by acid hydrolysis (fast process).

### Constraints :

- ◆ Very capitalistic industry.
- ◆ Effluents treatment (cf Support File: "Effluent and by-products").

| <i>Operations</i>                | <i>Functions</i>                      | <i>Possible technological choices</i>                                      |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Fat removal-<br>demineralization | Bones preparation.                    |  |
| Liming-deliming                  | Extraction of cattle skins and bones. | Long extraction process (10 weeks).  |
| Acidulation                      | Treatment of pig bones and skins.     | Cold hydrolysis.   |
| Cooking                          | Hydrolysis.                           | Several successive hot extractions.  |
| Filtration                       | Purification.                         | It can be preceded by a centrifugation and followed by an ultrafiltration. |
| Concentration                    |                                       | Concentration is sometimes preceded by a resin demineralisation.           |
| Sterilization at 145°C           |                                       | Sterilization can be preceded by a new filtration process.                 |
| Cooling                          |                                       | By exchanger with scraped surface.   |
| Extrusion                        |                                       | In filaments to increase the drying area.                                  |
| Drying                           | Attainment of gelatin.                | Tunnel dryer with punched strips and warm-air.                             |
| Cracking                         |                                       |  |
| Grinding                         |                                       |  |
| Mixing-standardization           |                                       |  |
| Packaging                        |                                       | Bags of 25 kg.   |

## PECTINS

Pectic substances are a complex mixing of polysides coming from the plant cell wall. They are mainly used as a gelling agent in jams and in fruit preparation for dairy products and confection.

### Alternatives :

- ◆ Raw materials : apple marc (peels and pulp), citrus peels (lemon), residues of sugar beets or sunflower inflorescences.

### Constraints :

Finished products will be affected by :

- ◆ Raw material sources (apple, citrus, ...),
- ◆ Extraction processes,
- ◆ Subsequent treatments (demethylation, acetylation).

| <i>Operations</i>  | <i>Functions</i>                                       | <i>Possible technological choices</i>  |
|--|--|--|
| <u>Extraction</u>  | Protopectin hydrolysis by cooking in acid environment. |  |
| <u>Pressing</u><br><u>Filtration</u><br><u>Concentration</u> | Purification of pectin extract.                        | Continuous or discontinuous.<br>Under pressure with filter aid.<br>Under vacuum.           |
| <u>Desesterification</u>                                     | Control of the degree of esterification.               | By action on the pH and the temperature.   |
| <u>Alcohol immersion</u>                                     | Separation by coagulation.                             | Discontinuous process.<br>The alcohol degree and the agitation conditions are very strict. |
| <u>Washing</u>   | Purification.  | Hydro alcoholic solutions.   |
| <u>Drying</u><br><u>Grinding</u>                             | Attainment of ground pectin, ready for use.            | Continuous or discontinuous dryers under vacuum.<br>Hammer or jar mills.                   |
| <u>Mixing</u>  | Standardization.                                       |  |
| <u>Packaging</u>   |  |  |



## COCHINEAL CARMINE

Cochineal carmine is a red colorant, sensitive to light. As it avoids boosts faded colours, it is mainly used in canned or jarred fruits with anthocyanic pigments (cherries, strawberries, ...).

### Constraints :

- ◆ Difficulties inherent in supplying insects.
- ◆ Treatment of loaded effluents.

| <i>Operations</i>                  | <i>Functions</i>  | <i>Possible technological choices</i> |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Hot alkaline extraction            | Solubilization of the carmine contained in the insects. |                                       |
| Filtration                         | Elimination of insects and impurities.                  |                                       |
| Addition of aluminium and Ca salts | Purification of the carmine by immersion.               |                                       |
| Filtration                         | Lake separation.  | On plate filters.                     |
| Sterilization                      |   | Discontinuously.                      |
| Drying                             |   | Discontinuously.                      |
| Grinding                           |   |                                       |
| Packaging                          |   |                                       |

# ANNATTO

Annatto is mainly used to colour cheese and butter. In some countries, it is also used in the meat industry.

**Alternatives :**

- ◆ Possibility of obtaining two colours from the crystals formed : Bixin or Norbixine.
- ◆ Annatto is available in two forms : water-soluble and liposoluble. It also exists as a powder.

**Constraints :**

- ◆ Since raw materials have to be treated quickly after harvesting, factories have set up cultivation sites directly.
- ◆ Extraction solvents (methylene chloride) are very volatile and flammable.

| <i>Operations</i>   | <i>Functions</i>  | <i>Possible technological choices</i>  |
|---|---|--|
| <pre> graph TD     A[Drying of seeds] --&gt; B[Extraction]     B --&gt; C[Solvent recovery]     C --&gt; D[Filtration]     D --&gt; E[Evaporation]     E --&gt; F[Solvent]     F --&gt; G[Crystallization]     G --&gt; H[Filtration]     H --&gt; I[Solvent]     I --&gt; J[Second purification]     J --&gt; K[Drying]                     </pre> | <p>Avoid the formation of emulsions with solvents.</p> <p>Separate the colorant from seeds.</p> <p>Disposal of the solvent residues from the extraction.</p> <p>Disposal of the impurities.</p> <p>Colorant concentration.</p> <p>Separate solvent from crystals.</p> | <p>Duration : 4 to 6 hours per batch.<br/>4 successive counter-current extractions.</p> <p>Under vacuum concentration at 40°C.</p> <p>In an agitated and cooled tank.</p> <p>Static filter or centrifuge.</p> <p>By solubilization in hexane.</p> <p>Crystals are then solubilized in vegetal oil or in a potash solution.</p> |

## GUAR and CAROB GUMS

Characterized by their glucidic nature, guar and carob gums are obtained by extraction from seeds and used as texturing agents mostly in dairy sweets for their thickening and gelling properties.

### Alternatives :

- ◆ Carob comes from Mediterranean regions while guar comes from Pakistan, India and North America. The extraction technology used for both is quite the same.
- ◆ The properties of each gum are slightly different.
- ◆ The coagulation, purification and grinding processes are identical to the ones used for the xanthan gum.

### Constraints :

- ◆ Few constraints of location : raw materials are very stable and can be easily transported.
- ◆ Competition of Indian productions as regards guar gum.
- ◆ Effluent purification problems.

| <i>Operations</i>              | <i>Functions</i>                          | <i>Possible technological choices</i>                  |
|--------------------------------|---|--|
| Decortication-grinding         | Attainment of a flour for solubilization. |  |
| Hot solubilization             | Extraction.                               |  |
| Filtration                     | Purification, disposal of impurities.     | Under pressure and with filtering clay.                |
| Alcohol immersion              | Gum coagulation.                          | Most frequently isopropylic alcohol.                   |
| Draining                       |   | By filtration or centrifugation followed by a pressing |
| Washing in high-degree alcohol | Purification.                             |  |
| Pressing-drying-grinding       | Attainment of ground gum, ready for use.  | Hammer or jar mills.<br>Vibrating screens.             |
| Mixing                         | Standardization.                          |  |

## GUM ARABIC

Substance extracted from natural bleedings of *Acacia verek*, used in confectionery and pharmacy (gum sweets). Gum arabic is also a very good flavour support: coating for microencapsulated flavours.

### Alternatives :

- ◆ Ancient industries use harvested bleedings in crushed pieces.
- ◆ Gum is used after melting and filtration (impurities disposal).

### Constraints :

- ◆ Great variation in the raw material quality.

| <i>Operations</i>         | <i>Functions</i>  | <i>Possible technological choices</i> |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| Grinding                  | Formation of thin particles to favour dissolution in water.                         | Hammer mills.                         |
| Melting                   | Producing a solution.   | Slow agitation tank.                  |
| Settling                  | Disposal of solids (sand, stones).  | Static.                               |
| Micro-filtration          | Purification.<br>Impurities disposal.   | Under pressure.                       |
| Homogenization            | Unwind macromolecules and increase emulsifying properties while reducing viscosity. | High pressure.                        |
| Concentration-atomization | Attainment of a powder, ready for use.  | Evaporator under vacuum.<br>Spray.    |

SUPPORTING DOCUMENT

Marketing

## I. Introduction (the stakes)

Over the last decades, **the world has shifted from a production economy to a market economy:**

- In a production economy, the shortage of products, the difficulties of conservation and of transport led to weak competition and privileged local production (complemented by large-scale exchanges for indispensable products: the salt route, the silk route, trade in spices, etc.),
- Today, the variety of products offered (accentuated by the globalization of trade) the multiplicity of competing producers, and the elevated standards of consumers have changed the state of affairs: the market is now the determinant that forces each participant to find his or her niche. This requires products or services that please the consumer and resist competition; it is therefore necessary to be permanently sensitive to the market, and to predict its changes.

In total, at the time of the launching of an enterprise, whether the aim is a strong position among competition from imported products in a local market, or exportation to distant high-class markets, it is often less difficult to produce the goods than to develop a market for them; limitations on the sales of goods are more often a restriction on growth than are limitations on production capacity.

As understood by all company heads and investors, the stakes of marketing are considerable; this does not prevent, in practice, underestimates or misunderstandings of the different steps in the life of an enterprise.

### *1.1. Why is it important?*

**Marketing is involved at all levels of an enterprise**, from technical choices and long-term investment, to guiding principles and short-term plans of action:

- *In defining the scale of production:* a quantitative market study is a key element in sizing the unit; a qualitative approach can help to determine the product and even the choice of technologies. These elements are a key point in the planning of an enterprise, have a direct impact on investment costs and determine the long-term equilibrium of the project.
- *In organizing the overall guiding principles:* the positioning of the enterprise, based on market studies and competition, the possibilities inherent to the market and the tendencies of long- and middle-term demand play an essential role in strategic choices.
- *In suggesting operational strategies,* from the characteristics of the product to be sold to the conception of commercial action, an analysis of market demand, consumer behaviors and distribution circuits will be useful basic tools.

**Marketing is a key point in the guiding principles of the enterprise:**

The concept of a marketing strategy is the confrontation between the resources and objectives of the enterprise with its competitive and regulatory environment and its market. This is not a fixed concept: the consumer evolves, as does the competition, thus the concept and its devices must evolve as well.

Overall, marketing is at the heart of the strategy of the enterprise, which demands **coherence between the marketing strategy and the mission and positioning of the enterprise** and internal coherence among all the composite parts of the marketing strategy.

## ***1.2. Specifics of the agri-food sector***

- ◆ The agri-food sector is involved in two markets for which the approach and criteria are very different:
  - *Products for wide consumption*, which go directly to the final consumer (wide consumption marketing): pastas, prepared dishes, olive oil, etc. These products may pass through a commercial intermediary, but they are sold in their finished form or after a final packaging step.
  - *Intermediate products destined for secondary processing plants* (the general case in agri-food industries) which are rarely sold directly to the final consumer: we can cite, to illustrate, the sale of flour to bakeries or cookie factories, of malt to breweries, fruit concentrates to juice plants, etc.
  - We must further note that many activities participate simultaneously in the two types of markets: sugar processing, frozen shrimp and fish processing plants, among others, are among these.Still, the demand, approaches, and human and material methods may be different between these two markets.
- ◆ ***A market physically limited in volume***: this is the famous “stomach ceiling,” meaning that one cannot, without limit, increase the volume of products consumed. An enterprise should therefore look into the substitution of other products or an increase in the value added by processing.
- ◆ ***The particular sensibilities*** of the consumer, which will assign diverse values to different agri-food products, notably:
  - ***Symbolic and social value*** which is found in many types of products, food-based or not, from cars to Champagne. Thus a consumer may be convinced to favor an imported food over a local equivalent. Culinary habits and customs can create specific expectations.
  - ***Utility value***: this can include such parameters as the *nutritional, organoleptic and health and safety* values which are largely specific to the agri-food sector, and necessitate adapted approaches and methods and may also be opportunities for positioning and differentiation in the market.
- ◆ ***Possible strategies of differentiation***. Whether working with elaborate or simple products, it is often possible to find a specific position in the market: particular recipes or tastes, geographic origin, quality guarantees, organic products... These themes can be certified by external organizations, private or public.
- ◆ ***Novelty: the appearance of the citizen-consumer***  
Until now the dissociation between the roles of consumer and citizen for each individual was complete. This is less and less the case as the individual is evolving towards a hybrid citizen-consumer who is attentive to and demanding of the enterprise that offers him or her a product.  
The agri-food enterprise, often driven by distribution, should aim more and more to offer assurances other than a simple product guarantee: social or environmental implication, preservation of resources and sustainable development... The enterprise should therefore develop a new field of listening and dialogue with the consumer, which is an integral part of marketing.

## II – THE ALTERNATIVES

### II. 1 Attitudes and strategies with regard to the issues

#### 1. Applicable regulatory structures

If there are few regulatory texts that frame or affect directly the marketing strategy and its methods, many national or international texts govern the product (qualitative norms, protection of consumers, packaging, brands..), the price (free or controlled prices, consumer information..), the distribution (methods of sale, workers rights and operational laws for commercial enterprises) and communication (publicity, promotion..).

Without rewriting the general texts, we outline here two important themes that can influence marketing choices in the agri-foods sector:

##### - *Questions relevant to labeling:*

Generally, the enterprise should not misinform the consumer through labeling or advertising for a product. International regulations are evolving, especially in the agri-foods sector, towards a demand for greater transparency for the consumer, which may have two consequences, in particular for products exported to the EU:

- The framing of certain claims, notably nutritional and health claims which are strictly limited: they may restrain marketing choices or engender specific costs for the producer. For example, the claim “non-allergenic” can be very difficult to use.
- The obligatory mention of additives, colorants or preservatives contained within a product: such a mention could damage an image of high quality.
- The obligatory mention of the geographic origin of products (fish, for example, must be labeled either as a product of aquaculture or as a product of fishing from a named fishing zone).

These constraints may influence the positioning of a product in exterior markets.

##### - *Official seals of quality:*

The EU has put in place a system of official seals which, depending on the product and the sector, have begun to have an impact on the consumer. They are reserved for enterprises of the EU and may therefore concern the Union’s new members.

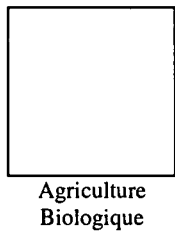
Systems of the same type may be put in place by third-world countries to officially control and guarantee the quality of their products.

They offer regulatory methods to an enterprise to prioritize a specific characteristic of its products, approved and guaranteed by the official seal, under the condition of inspection and control by an external organization.

The 3 fundamental principals of the set-up of such an Official Seal of Quality are therefore:

- 1) The engagement of operators and chains of production.
- 2) The validation of specifications by public powers.
- 3) The control of these specifications by independent organizations.



| Official seals of quality at the national level<br>(French examples)       |  |  | Applicable<br>European<br>protections   |
|--|--|--|---|
| National logo  | Description  | Compatibility  | UE logo   |
| Appellation d'Origine<br>Contrôlée (Controlled<br>Naming-by-Origin)        | This recognizes and protects the geographic<br>denomination by which a product may become<br>well known, as well as the methods of its<br>production.<br>This implies well-known links among the<br>product, the land of its production and the<br>talents of its producers.   | Perfect<br>equivalence.  | Appellation<br>d'Origine Protégée<br>(Protected<br>Naming-by-Origin)                  |
| Label Rouge  | This is a collective certification mark that<br>attests that a food product or non-food<br>agricultural product possesses a number of<br>characteristics distinguishing it as of a higher<br>quality than other similar products.  | Only those<br>products<br>carrying one<br>of these seals<br>may claim an<br>IGP or a<br>STG. | Indication<br>Géographique<br>Protégé (Protected<br>Geographic Indic.)                |
| Certification de<br>Conformité Produit<br>(Cert. of product<br>conformity) | This is a collective certification mark that<br>attests that a food product or non-food<br>agricultural product conforms to specific<br>characteristics or fixed rules in regards to<br>fabrication, processing or packaging.  |  | Spécialité<br>Traditionnelle<br>Garantie<br>(Guaranteed<br>Traditional<br>Specialty)  |
| Agriculture Biologique<br>(Organic Agriculture)                            | The organic product is defined by the<br>conditions of its production, its conservation<br>and its processing, which must necessarily<br>exclude the use of chemical and synthetic<br>products. The methods of organic farmers are<br>principally founded on the recycling of natural<br>materials and the rotation of crops and stock.<br>These requirements target the equilibrium of<br>ecosystems. | Perfect<br>equivalence.  |  |

There are three regulations at the base of the EU's official seals of quality:  
Regulation 2092 / 91 : for the methods of organic production  
Regulation 2081 / 92 : for the AOP / IGP  
Regulation 2082 / 92 : for the STG.

## 2. Commercial or industrial practices

Marketing methods and techniques are largely diversified: we concentrate here on two major domains (that are strongly complementary):

- The performance of market studies, and
- the definition of the operational marketing strategy.

We present here the concepts that are most currently in use.

For a more complete presentation of the ensemble of marketing functions and its uses, further references are annexed to this document.

◆ **The market study**

A market study undertakes to analyze of the feasibility of a project and define the necessary investment. Such a study may also be performed before the launching of a new product.

The market study can be defined as the set of activities that collect and analyze information on the markets and consumers targeted by the enterprise. This rests on formalized scientific techniques guaranteeing the relevance, objectivity and precision of the data obtained.

Such a study guides marketing choices, and minimizes risks.

*Process of a market study:*

| Steps   | Operations  |
|---|---|
| Conception of the study                               | Definition of the problem and establishment of objectives.<br>Precise definition of necessary information.<br>Definition of the field covered by the study (review of potential targets).<br>Choice of a methodology.<br>Deadlines and costs. |
| Collection of accessible information (secondary data) | Secondary accessible data:<br>- statistics, professional data, phonebooks...<br>- internal company data<br>Assessment of information needed.  |
| Investigations (creation of primary data)             | Investigations by survey<br>Panels<br>Qualitative study:<br>- in-depth interviews<br>- focus groups   |
| Treatment and interpretation of information           | Quantitative study:<br>Analysis of investigations, statistical tests, analysis of data<br>Qualitative study:<br>Analysis of content<br>Analyze and discuss results, conclusions.  |

In practice, in the agri-food sector, one is compelled to distinguish among different approaches, notably for the creation of primary data<sup>1</sup>. These approaches can be very complementary in some cases:

◆ **Consumer and retailer studies:**

For a market study on food products, two types of approaches are generally used. In effect, if it is fundamental to come into personal contact with the consumer, then the role of the retailer is essential and it is important to specify his role and expectations:

- For products that are an “assisted sale,” i.e. sold by a vendor who serves the client, the vendor’s role in prescribing the product is essential.
- For products that are self-served, the key elements are the marketing theme of the label, the assortment of products offered, the management of the production and supply chains, the profit margins and the set of promotional actions.

◆ **Qualitative and quantitative investigations**

Among the tools currently used for quantitative studies, one finds:

- *Inquiry by survey*, realized at a given moment, based on a questionnaire asked of consumers (or non consumers) about a specific product. This tool is relatively costly and necessitates a sufficiently large sample size to be accurate (Cf. chapter IV).
- *Consumer panels* are periodic inquiries realized with a fixed sample of participants (the same people respond periodically to a questionnaire): the panels permit the researchers to study the buying habits of the participants and the evolution of these habits. These panels are costly and most often serve multiple clients.
- *Retailer panels* permit researchers to study sales by stores: they illuminate the brand’s presence, its part of the market, promotional activities...
- *Observations in aisles* aim at knowing the assortments of retailers, the practical prices, the marks... These are the easiest and cheapest operations, but necessitate a precise protocol and a certain periodicity to avoid biases (seasons, promotional operations, regional or local particularities...)
- We note *test markets*, realized in a region or a chain of stores to validate the reception and prospects of the product before launching.

Among the key tools of qualitative studies, we cite:

- *In-depth interviews*: these are realized based on an open interview guide, generally conducted by a specialist (psychologist); they are useful for understanding the psychological attitudes of consumers and explaining their behaviors.
- *Consumer focus groups*: meetings of 8 to 12 consumers, conducted by a facilitator (psychologist), making use of exercises and the interacting points of view of participants, to identify the principal attitudes and behaviors of consumers. One may, for example, use focus groups to identify the expectations for a new product or a placement. Focus groups can be used to identify hypotheses that may then be quantified using other methods.
- *Taste-test analyses* (groups of experts or consumers): these are realized in a special taste-test room, and may use qualitative approaches (refining a product

---

<sup>1</sup> We do not present here the classical techniques for quantitative analysis of secondary data (extrapolations, ratios, etc).

using a specially formed *expert jury*) or quantitative approaches, using large samples (for example, preference testing to choose between two recipes).

Qualitative studies are often undertaken first; they allow for identification of the themes that will be validated by quantitative investigations.

◆ **Market studies of widely consumed products and industrial marketing**

The approaches differ most often in scale between the two types of studies, with industrial studies including a much smaller population, as well as a more complex decision process and choice criteria that are more objective but also more complicated to analyze and may be specific to each enterprise.

For industrial markets (business to business) one uses most often industry-member based investigations with methods presenting certain specific characteristics:

- the use of interview guides that are open or semi-open,
- interviewers having technical training and able to conduct a real dialogue with the interviewee,
- an adapted sample-size (Cf. chapter IV)

◆ **Marketing strategies and operational plans of action**

In practice, the SME food producer is often confronted with a fundamental choice between two paths (this dilemma is also sometimes found even within the directing team):

- An undifferentiated marketing approach, prioritizing a competitive cost price, making few efforts in the realms of quality or presentation: this forms the core of a market, even a market of “commodities” – for example apple juice, frozen fish filets,...
- A targeted marketing approach, aiming at specific demands, based on which the enterprise differentiates itself from the competition: the price is less comparable, the value is created by the differentiation, the specific and instantaneous response to the evolving expectations of the consumer or client – in such a way are marketed such products as unfiltered apple juice or hake filets in playful shapes targeting children...

More and more enterprises are driven (or constrained) to orientation towards this second approach, in all markets, including those with low values added. Such a strategy begs the segmentation of markets and the careful definition of the marketing-mix.

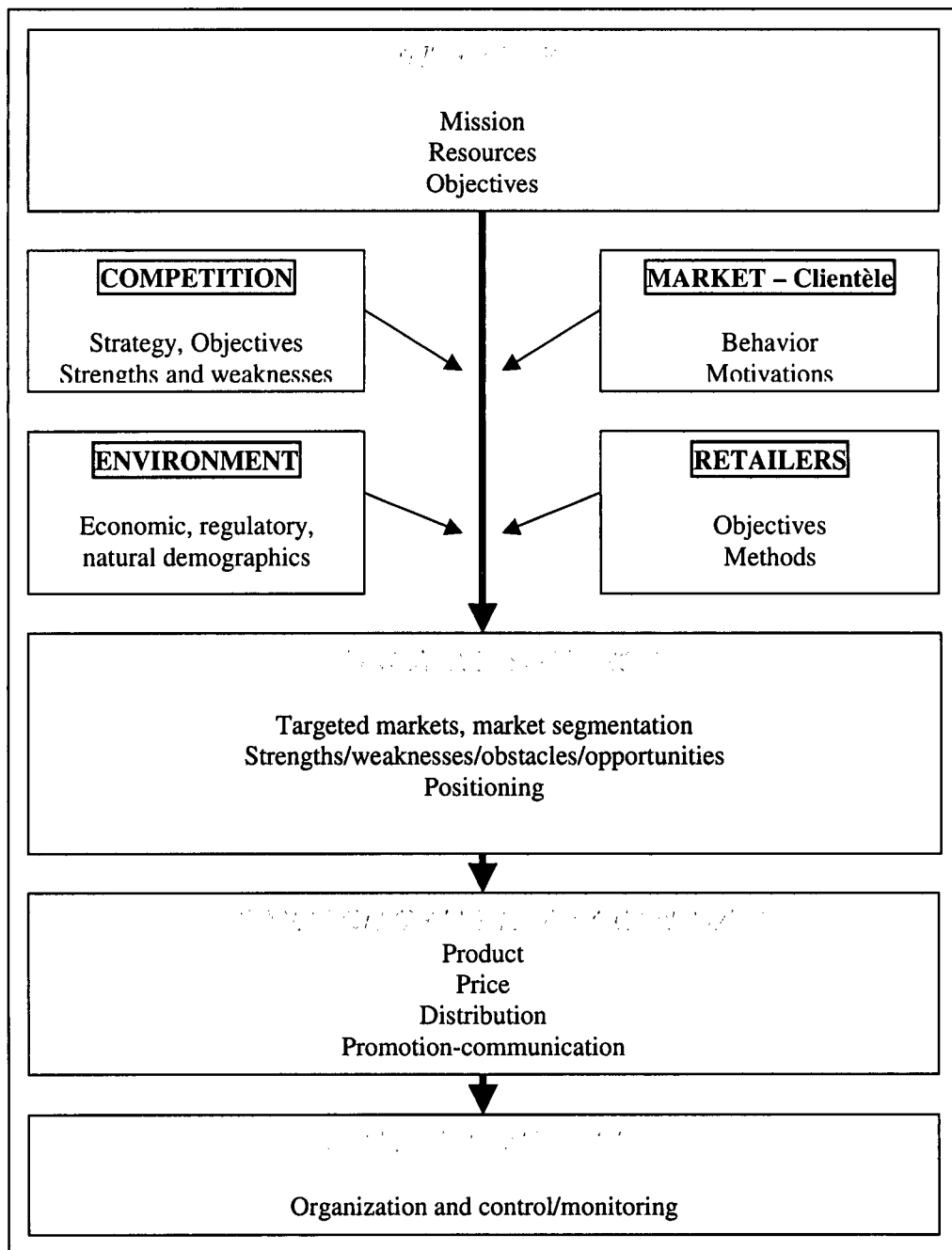
It is in this way that the shrimp from Madagascar was produced on a large-scale, and successfully imposed on the high-range markets of Europe as a standard of quality.

To define its strategy and marketing plan, an enterprise should examine some key questions:

- *What are its objectives? What are its resources?*
- *In what environment is it situated?*
- *What marketing strategy should be set up (the marketing mix)*

This approach permits the integration of parameters of the product offered, the demand of the market, the competition and the environment.

The general schema of elaboration of the marketing strategy is represented below.



**The definition of the marketing mix of the enterprise or project:**

It regroups the ensemble of decisions taken by the enterprise to present its product on the targeted market.

The graphic here below recalls the list of variables which should be considered. *Le marketing mix : les 4 P de Philip Kotler (in Manuel de préparation des études de faisabilité industrielles – ONUDI)*



The variables of the *offer* are regrouped in the top two cases: the variables for PRODUCTS (in the case of food) include, for example, the level of quality (organoleptic, technical and objective criteria like the composition or length of conservation, symbolic qualities such as place of origin...), the brand, etc.

The PRICE may include retailer bonuses and fees.

The PROMOTION includes all communication and salesmanship.

The POSITION (or Distribution) addresses the accessibility of the product to the consumer.

## **II. 2 Some selected cases**

- We describe here some market study tools for widely consumed goods:
  - o *A qualitative study method: consumer focus groups.*
  - o *A quantitative consumer study: consumer investigations.*
- To illustrate the methods of industrial market studies (business to business) we take for example the *industrial investigation applied to an intermediate product* destined for food processing industries.
- We suggest an example of the set-up of a marketing strategy of quality differentiation: SMEs are more and more in competition with more structured enterprises, with more competitive costs, or wide market presence. In this type of situation, the enterprise is driven to research a differentiation of its products that is capable of disengaging it from the competition. We note the policy of *quality differentiation*; this route has been largely used in the EU by dynamic enterprises, and may be possible outside the EU with or without official recognition.

### III. Hypothetical cases

#### 1. *A qualitative study method: consumer focus groups:*

This type of method is more used upstream of a marketing decision, to explore the perception, motivations and expectations of the consumer in regards to a product (or a specific element of a mix) and to identify and test concepts or market positions: such approaches have been useful for example to position artisanal French Olive Oil (Onidol-Oniol-Gem), to test the perception of dried fruit in different, new markets (e.g. macadamia nuts in Europe), to deepen the understanding of problems of animal comfort in the case of retailed eggs (ITAVI)..These purely qualitative results suggest themes that can be then quantified by investigation.

A few recommendations on the set-up of such activities:

**The consumer focus group** is composed of a dozen people; it is facilitated by a professional, in general a psychologist who specializes in marketing.

**Recruitment of consumers:** One should first determine their profile and their specifics in reference to the problem posed. Neither a representative sample nor experts are sought for this group; rather, people who are sensitive to the question but amateurs to the subject, and capable of expressing themselves in a group. The use of filtering questions during recruitment is indispensable.

**Preparation of the session:** This is fundamental and rests on the know-how of the facilitator. The preparation normally includes different phases, such as confidence-building of the group, opening and understanding exercises for the study theme (evocations, associations...), deepening of specific themes, and sharing exercises. There is no directed questionnaire, but a facilitating guide for the session.

**Material organization of the session:** The meeting should take place in a place that inspires confidence in the respondents: insulated, comfortable, neutral. In order to be able to review every detail of the attitudes and responses of the participants, the room should be equipped with an acoustic or even video recording system. Such consumer focus group sessions generally last about 3 hours.

**Analysis of the session:** The contents of the group session are analyzed with respect to the theme studied; the realizations should be framed as hypotheses which can then be tested by quantitative investigations.

Such sessions are relatively costly and should therefore be undertaken for precise objectives. They are held in small numbers (an SME might hold two or three on one theme and for one target population).

#### 2. *A method for quantitative consumer studies: the consumer investigation*

**The determination of the population to be interviewed** depends directly on the objectives of the study. The population should be from the core of the targeted market.

**The composition of the questionnaire** is a fundamental step. A comprehensive set of questions, demanding simple responses, and their arrangement in the questionnaire are central to the effectiveness of the study. A questionnaire is often articulated as follows:

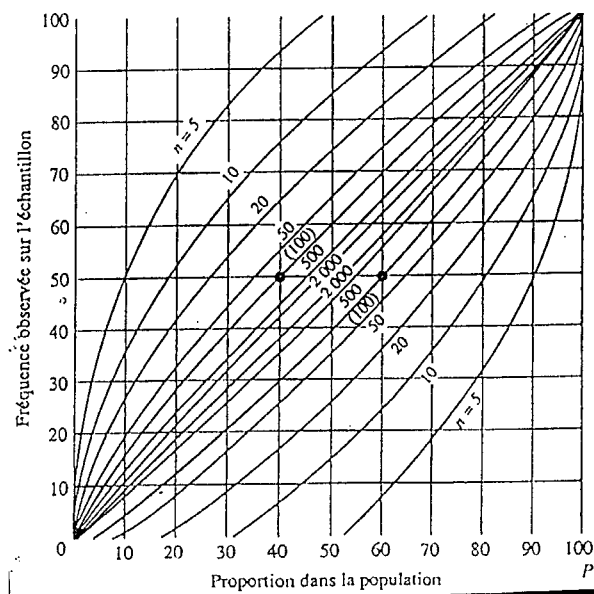
- Quick and clear presentation, filtering questions.
- Then, key questions on the subject:

- One generally begins with behavioral questions (for example, nature of purchases, frequencies, place of purchases...), with the intention of collecting facts about the respondents to avoid bias. For example, “When was the last time you purchased such a fruit?” or “How many bottles of X do you currently have in your cabinet?”
- Then the respondents’ choice criteria and purchasing motivations are analyzed.
- Further questions may help to better discern the type of user being interrogated, his other purchases, etc., and to elucidate commonalities and typologies.
- Finally, questions that identify the respondents and verify quotas (origin, socio-economic status,...)

**Sampling methods and sample size:**

- The studies realized for small-to-average agri-food companies generally use a sample of 200 to 1000 people. In this case, obtaining a representative sample can be assured by random selection within the target population (telephone interviews, for example, realized within a city or a profession..) or by performing interviews at different times in different places. In all cases, the investigators should respect quotas on age, sex, socio-economic status, etc.
- The cost of realizing these investigations is largely proportional to the sample size: a cost/uncertainty optimization of the results should be realized. The uncertainty tied to the sample size can be evaluated using an uncertainty chart.

This curve indicates that, for a result of “50%” from an investigation, the population has a 95% chance of being actually situated between 40 and 60% in a sample of 100 people (uncertainty tightens to 45-55% for a sample of 500 people).





**Performance of the investigation** may include:

- Face to face interviews,
- Telephone investigations,
- Mail-in surveys,
- Online questionnaires.

The briefing of investigators is a crucial point for the realization of the investigation (comprehension of the questionnaire and its context, response to frequently asked questions). It is recommended that the client enterprise also participate in the briefing even when the study is handled by an outside firm.

**Information processing:** The questionnaires are pre-coded (some responses must be post-coded, depending on the set of responses obtained) which facilitates computer-based processing, with or without statistical programs (simple tabulation, cross tabulation, correlation analysis..). These results lend themselves to quick quantification and the formation of recommendations. A written report recapitulates the procedure followed and the conclusions formed by the study.

### 3. *A method for industrial market studies: the industrial investigation*

There is often a need in the agri-food sector to analyze the market for an intermediate product or an ingredient destined for secondary processing. This is the domain of ‘business-to-business’ marketing. These markets are important, but sometimes neglected by small-to-average sized businesses of the sector who may consider them – often wrongly – weak in respect to values added. They may require an elaborated approach, adapted to the needs of each niche if not each client.

The investigating method is theoretically similar to that of consumers but we emphasize here some essential, practical differences:

**The business population to interrogate:** in most cases, a determination of the potential target clients should be realized in a first thesis, notably exploiting the record of sales, previous commercial contacts or hypotheses offered by the business. The number of enterprises is generally limited but may touch diverse populations.

**The questionnaire:** The interviews are generally realized based on a semi-open guide including:

Open questions, for example on the circuits of purchasing decisions, choice criteria, the perception of suppliers...

and closed questions, notably on technical specifications, quantities...

**Sampling methods and sample size:** As client enterprises are often of very different sizes it is generally necessary to stratify the sample. One may be therefore driven to interview, depending on the density of the sector and the objective priorities, the five biggest producers in the market, one enterprise out of five for twenty enterprises and one out of ten for smaller enterprises.

**Performance of the investigation:** interviews are preferable (face-to-face or telephone) but realized by an interviewer who is sufficiently educated in the technical subjects of the market. The choice of the interviewee is also an important point: in the complex decision circuits one may be driven to interview multiple participants per enterprise (for example a production head, a marketing head, etc.)


Finally, it is generally accepted that the strictest confidentiality govern the handling of the data assembled.

4. *A strategy of collective differentiation, with controlled specifications and product identification:*

Many food SMEs have undertaken differentiation strategies using a collective brand, such as one of the European Official Seals of Quality described above.

The setup of this procedure, recapitulated here below, is articulated in 4 steps:

- Collective reflection over the objectives shared by the partners.
- The choice of a theme of differentiation (mark, official seal of quality,...) taking into account the specifics of the product.
- The set-up of specifications and a system of monitoring and control, independent if possible.
- Optimization, notably, at the organizational and communication levels.

| Step  | Objectives   | How?   | In what form?  | Results  |
|---|--|--|--|--|
|  | Define a common objective among complementary operators: development of products, valuing of know-how and experience, valuing of specific products.  | By confronting and formulating desires, motivations and assets of the operators. By furnishing the elements of a technical and commercial evaluation of a product and of available human and material resources. | Composition of a pre-diagnostic document.  | <b>Emergence and formulation of needs.</b>                                       |
| <b>Evaluation for the choice of a theme of differentiation</b>                      | Estimate the assets and limits of the operators, in order to:<br>Innovate and engage with conviction<br>Attach a value to the region, the tradition, the know-how or the innovation<br>Determine the real level of notoriety and choose an official distinction: a collective mark, a label... | Measuring potential commercial and organizational techniques of the group of partners and the impact of the differentiation.   | Market study and audit documents.<br>Design of a common project and composition of an "ad hoc" structure.  | <b>Engagement in a professional or collective procedure.</b>                     |
| <b>Setup</b>  | Definition and formalizing of the specific quality, the mastering of methods and the control of the product.   | Elaborating a list of specifications<br>Putting in place a plan for control and monitoring<br>Putting in place the methods for differentiation of the product  | Composition of a specification sheet and a control plan.   | <b>Formalizing of a specification sheet, a control plan and a product label.</b> |
| <b>Optimization and management of the identification</b>                            | Maintain and accentuate its difference by:<br>Providing evidence for the level of quality and specificity of the product<br>Emphasize the technical mastery and organization of the system.<br>Position the product well.  | Improving the systems of production, processing and control.<br>Putting to work collective communication strategies.<br>Researching adaptive legal adjustments.  | Creation of value in the product by prioritizing its characteristics and specifics.<br>A production chain for specified products.<br>Definition and exploitation of new market segments. | <b>Mastering of the system.</b>  |

Based on 'Le guide stratégique – signes officiels de qualité' – INRA, UREQUA, Crisalide, 51 pages.

5. *New relations in distribution: trade marketing*

We must make a specific mention of evolution, which is particularly important for agri-food SMEs who find themselves in an uncomfortable position between international industry leaders and their more and more concentrated wide retailing distribution. Trade Marketing can be presented as the shared will of the enterprise and the large retailers to take into account the strategy and the constraints of the partnership.

This attitude can create new spaces for development specific to the small-to-average food producer: the set-up of common specification sheets and quality standards, dedicated marks, promotional measures, logistic co-operations, sustainable development operations..are illustrations of actions within the reach of small-to-average businesses in their relations with large-scale retailers.

## **IV- CONDITIONS FOR SUCCES**

### ***IV. 1 Costs and budgets***

The marketing costs can be significant and diverse. They may include internal costs (personnel, economic intelligence and documentation) and external costs.

The price of a study is impossible to calculate for a general case. As specific examples, a survey investigation of 500 consumers, in a European country, could cost • 10,000 to 20,000 (depending on the questionnaire) including analysis; this cost could be lowered to • 5,000 to 10,000 if the survey is performed by telephone; the use of a consumer panel for a product class could cost • 20,000 to 50,000.

### ***IV. 2 Human resource needs***

The methods of organization of marketing services are very diverse.

We must underline the necessity of organizing a tight collaboration between the marketing function and the more technological functions of the enterprise (notably Research and Development, and production) to take into account their respective constraints and infuse the enterprise with a marketing spirit.

### ***IV. 3 Deadlines***

A market study last most often between 2 and 6 months.

The operational marketing activities constitute a permanent function of the enterprise.

### ***IV. 4 Conditions for success***

Beyond the different technical aspects outlined here, a clear support from the direction of an enterprise is indispensable to the general coherence of the project and its success.

### ***Internet sites and bibliography:***

Kotler

Mercator

Manuel de préparation des études de faisabilité de l'ONUDI

**SUPPORTING DOCUMENT**  
**FOOD SAFETY**

## I. THE STAKES

### *1.1 Why is food safety important ?*

Food production and consumption are of crucial importance for any society.

For the majority of the world population, food safety is equivalent to sanitary safety of human food. And, in industrial countries, during the last few years, several food crises (e.g. BSE), alimentary toxic infection development and new food technologies (e.g. GM foods) have alarmed populations.

Today there is a real risk of food related incidents : they can have an impact on humans and an economic impact on trade marks and supply chains.

In this context product quality and consumer safety, products that are not well known or that come from developing countries can make consumers especially anxious ; they will have to comply with more and more specifications and will be the subject of strict controls.

Thus food safety has become an angle for market differentiation of a product, a choice criteria for the consumer and a key to exportation.

### *1.2 Uniqueness of the food industry*

More than any other industry in the northern hemisphere, the food industry has to have a high level of quality control to meet quality and statutory requirements and demands for information linked to consumer awareness and concern.

However, by nature, food products can be extremely complex as they contain animal and vegetable raw material with intrinsic hazards because of the risk of biological or chemical contamination. This specific aspect means that the product has to be traceable [cf support file : Traceability] and that the quality must be closely managed and controlled by inspection.

Food hazards can be divided into 3 categories: physical, microbiological and chemical.

- Physical hazards : foreign bodies, pieces of glass or metal or pieces of unintended plant matter cannot be tolerated in any food product. The control of physical contamination is generally "destructive" for the product. That is to say that the tin, for example, must be opened to be checked and, then, it cannot be sold (unlike most non-food products, which can be inspected just before selling).
- Microbiological hazards include pathogenic bacteria, viruses, mould, protozoon, algae and the toxins that they may synthesize. Among those hazards, pathogenic bacteria pose the highest risk.
- Chemical risk often comes from micro pollution. It can occur after long exposure to pesticide residues, other agricultural residues, chemical contaminations of various origins and natural toxins.

But the consequences of chemical hazards are difficult to measure because of the complexity of their interactions with human health and the difficulty in obtaining easy to use scientific data.

Food producers are completely responsible for the safety of their products : the implementation of hazard analysis and control methods must be carried out at every level, from raw material to finished product.

Generally speaking, food safety practices include :

- evaluation of the exposition of the products to toxic substances
- strict and permanent control of pathogenic micro organism contamination
- evaluation of the safety of processes and procedures
- respect for standards of sanitation
- monitoring and control of diseases caused by food



## II. WHAT CAN BE DONE?

### ***II.1 Possible strategies for food companies (to manage these stakes)***

#### **Standards and rules**

On the international level, 3 institutions share the mission of food safety.

The World Health Organisation: WHO, one of its missions is :“to develop, establish and promote international standards with respect to food, biological, pharmaceutical and similar products” (Art. 2(u) of the Constitution).

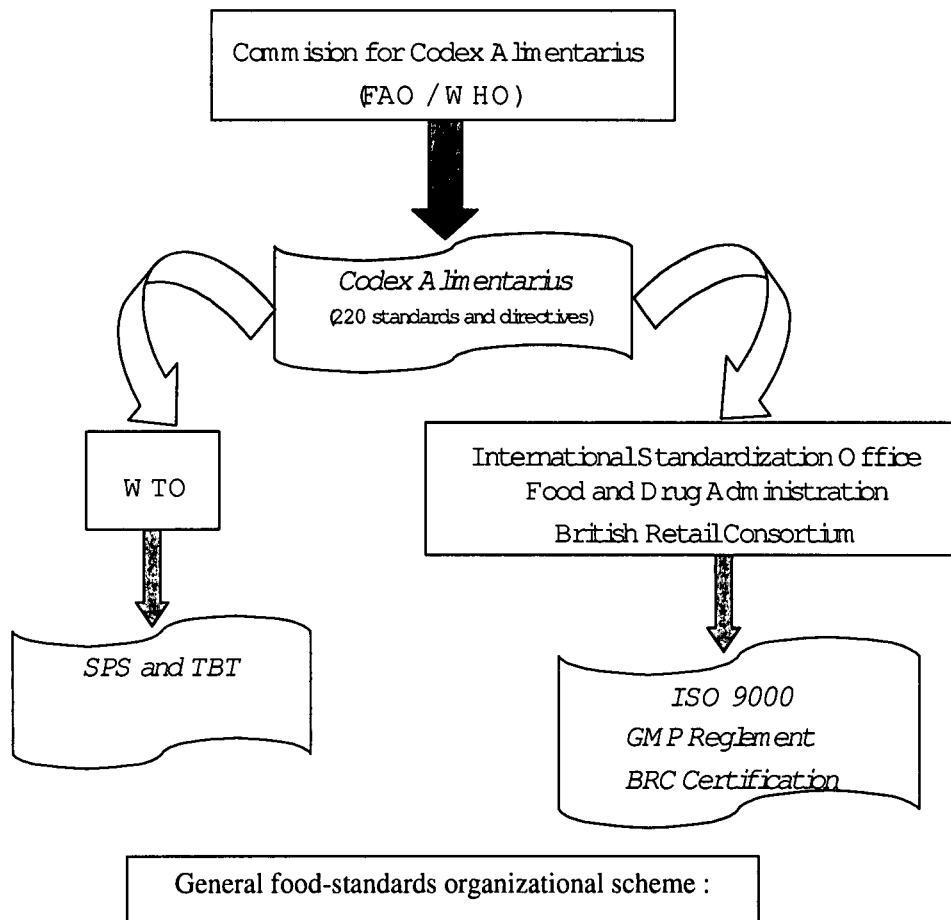
The Food and Agriculture Organisation: FAO, whose purpose is, among other things, to improve the production and international exchange of food products.

The World Organisation for Animal Health: OIE, gives information about the number of incidents of animal diseases that can be transmitted to humans.

Countries that are members of WTO (World Trade Organisation) must accept the agreement for the application of the sanitary and phyto-sanitary measures (SPS agreement), agreement about technical barriers to trade (agreement TBT), and agreement to trade-related aspects of intellectual property rights (TRIPS agreements).

Moreover, international agreements have been implemented on the basis of specific standards, to which governments or companies may demand compliance.

Finally, the trade in agri-food products is specifically subjected to various standards, codes, specifications and recommendations called “Codex Alimentarius” ([www.codexalimentarius.com](http://www.codexalimentarius.com)).



Food companies must set up internal policies for the control of production to ensure product quality. Internal management and production decisions must conform to international agreements.

**CODEX ALIMENTARIUS :**

The aim of Codex Alimentarius Commission is to protect consumer health and direct good commercial practices in the food industry, through the harmonisation of different international food standards.

Codex is composed of more than 220 standards relating to :

- Tolerance levels and maximum dose allowed for additives, agro chemical products, pesticides, residues and contaminants.
- Evaluation of food hazards
- Harmonisation of quality control rules
- Control and certification of imported and exported food products
- New products and products coming from biotechnology
- General hygienic principles
- Food allergy
- Product labelling

### *TBT AND SPS AGREEMENTS*

The SPS agreement refers to international standards (for example: maximum admitted quantity...) with the right, given to each country, to implement other standards under the following conditions : that national measures must not be applied in 'arbitrary and unjustified' ways; that they not be used for protectionist purposes; that they be based on scientific criteria to prevent hazards; and that they use risk analysis procedures agreed to by SPS.

These SPS agreements also include the harmonisation of standards and rules governing production techniques. This means that to make a decision a country must first have the agreement of other partners (I have changed this to make sense of it – is this what you meant?).

TBT agreements aim to ensure that technical regulations, standards and procedures for evaluation and of conformity are not unjustified obstacles to trade. On this basis, all members are allowed to take measures to protect life and health (human, animals, plants) or to protect the environment and to establish their own level of protection.

### *THE 9000 ISO*

| Standards and guidelines   | Purpose   |
|--|---|
| ISO 9000:2000, <i>Quality management systems - Fundamentals and vocabulary</i>   | Establishes a starting point for understanding the standards and defines the fundamental terms and definitions used in the ISO 9000 family, thus helping to avoid misunderstandings in their usage. |
| ISO 9001:2000, <i>Quality management systems - Requirements</i>  | This is the requirement standard used to assess one's ability to meet customer and applicable regulatory requirements, and thereby to address customer satisfaction.                                |
| ISO 9004:2000, <i>Quality management systems - Guidelines for performance improvements</i>                             | This guideline standard provides guidance for continual improvement of a quality management system to benefit all parties through sustained customer satisfaction.                                  |
| ISO 19011, <i>Guidelines on Quality and/or Environmental Management Systems Auditing</i> (currently under development) | Provides you with guidelines for verifying the system's ability to achieve defined quality objectives. Can be used internally or for auditing suppliers.  |

These standards are often updated to reflect the evolution of quality standards and current requirements.

### *GMP : GOOD MANUFACTURING PRACTICES*

The GMP statutes are part of "Quality System Regulation" from FDA (Food and Drug Administration). They require perfect quality in production, packaging, storage and transport of the products and processing plants. It includes different and frequent controls of process, staff (health, formation,...), buildings and equipment (healthiness, adaptability to products, hygiene rules) and production defects.

This quality system, created by the FDA, is harmonised with the ISO 9001:1994 standard but not with the 2000 version. Revisions must be made in order to simplify trade negotiations and exchanges.

### **Trade and industry practises :**

Conformity with an accredited standard: to be competitive on the world market, all the food industries are now applying quality standards, which are guarantees for the client

The European Union does not require ISO standard 9001 conformity. Companies can chose the quality management they want and, most importantly, adopt the food regulations and the trade specifications of their clients. However, most clients are interested in ISO 9001 conformity, which has become a European production reference. [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

It is worth mentioning BRC standards (British Retail Consortium), famous on an international level : there are BRC-accredited companies in the EU, Canada, Brazil and Thailand. [www.brc.org.uk](http://www.brc.org.uk)

HACCP is now the key of the whole quality insurance system : this risk analysis and hazard control method, which is described below, is the most adapted and the most used in the food industry in order to ensure the quality of the products. This systematic procedure can be applied at the different levels of the food process : it is different from older methods and it is the most efficient. It has become obligatory in ISO version 2000, in BRC and GMP statutes. In Europe, HACCP is an obligation to obtain the "CE" approval.

### **III. Main cases to be described**

We chose to describe 3 types of complementary actions:

- Setting up HACCP is a main step to quality management,
- Base principles that guide the conception of premises for food product production for any plant under construction,
- Setting up ISO 9000 standards is a more complex step mainly targeting companies which have already reached an advanced stage in food safety processes and procedures.

#### **III.1 HACCP : HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS**

« The HACCP system, which is science based and systematic, identifies specific hazards and measures for their control to ensure the safety of food ».

(FAO. Food quality and safety systems. A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. )

The HACCP method is part of the total quality management in the company. It is the analysis of the complete process including all detailed steps of the production process. Hazard identification and risk evaluation will then lead to the identification of the critical points of control (CCP) through which controls will be planned and specifications will be established, taking into account clients' needs and countries' regulations. Samples will be taken at these critical points for analyses. The HACCP system relies mainly on risk prevention (more than on finished product inspection). It may be applied at each production step, provided that the industry complies with the Codex Alimentarius, codes of practice and specific product regulations for food safety.

This step by step follow-up procedure permits, during HACCP application, the data capture necessary for efficient traceability, especially at each critical point (see Supporting document : Traceability)

The HACCP is based on these 7 steps:

Principle 1: Conduct a hazard evaluation.

Identify hazards at every step of the food chain, from the primary production to consumption, find the probability of their occurrence and find ways to keep them under control.

Principle 2: Determine critical control points (CCPs).

Find procedures and actions that can be implemented to eliminate or reduce identified hazards.

Principle 3: Establish critical limits.

Critical limits must be found to guarantee quality.

Principle 4: Establish monitoring procedures.

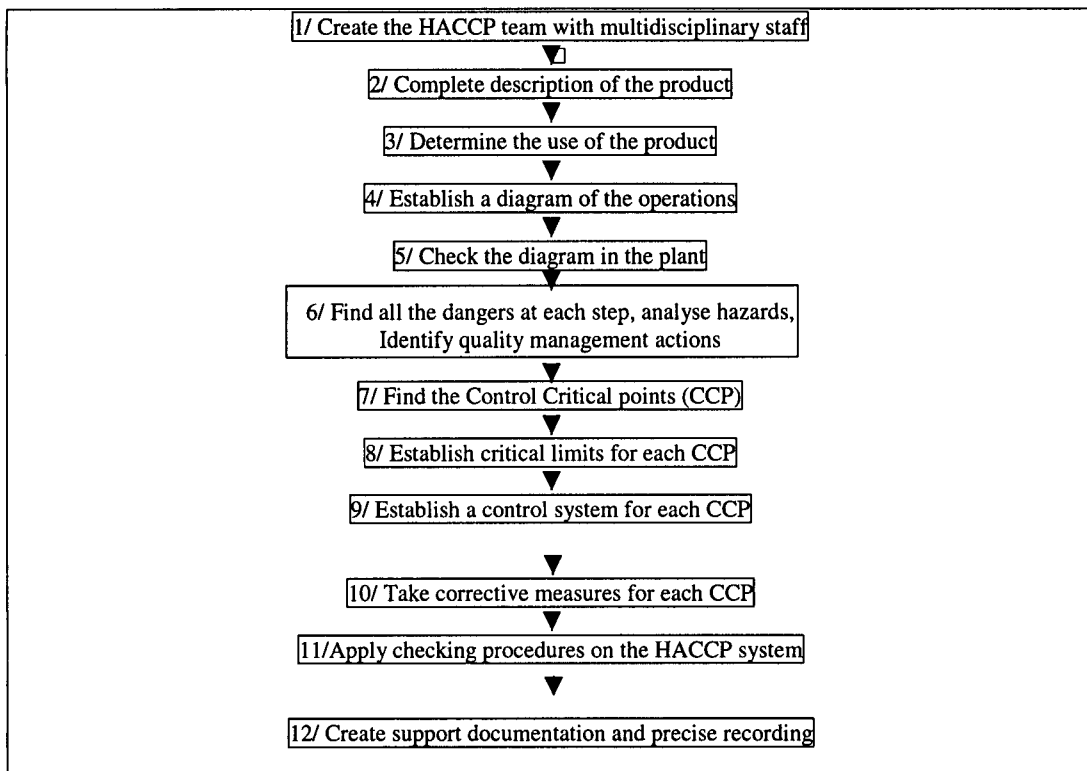
Set up a monitoring system for management of CCPs.

Principle 5: Identify corrective actions needed when the monitoring system shows that the CCP is not under control.

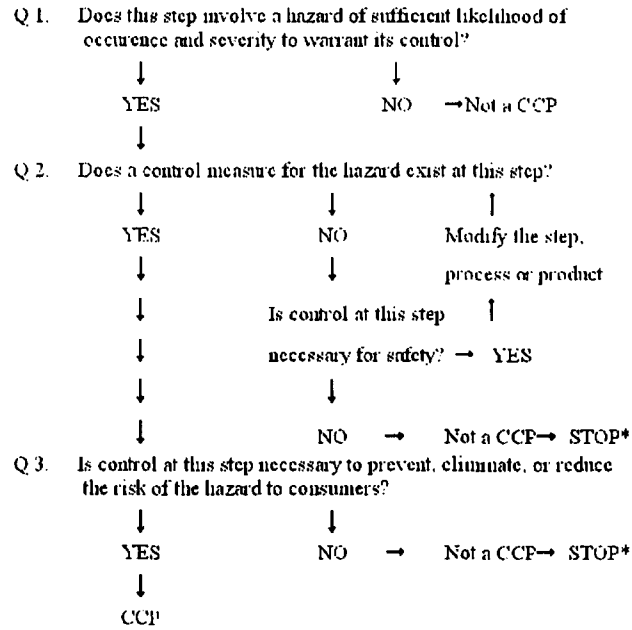
Principle 6: Identify verification procedures to confirm the efficiency of the system.

Principle 7: Establish record-keeping and documentation of the procedures and their application.

In practice, 12 tasks must be followed, coming from the 7 principles.



Critical Control Points identification can be done using the decision tree:



\* Proceed to next step in the process.

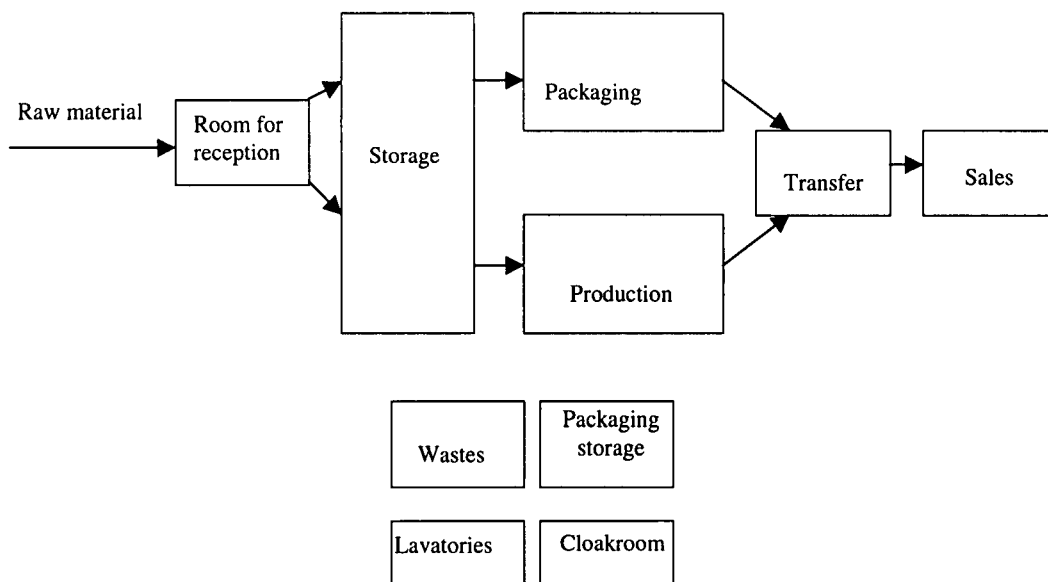
The HACCP method is part of the ISO 9001 : 2000 standard.

### III.2 PLANT DESIGN AND AGREEMENT :

The plant is the first place to ensure the highest-quality of the product ; it must be built with sanitary and veterinary rules taken into account.

Rooms must be set up in such a way as to prevent cross contamination between food products, equipment, water, aeration systems, personnel or any foreign contamination sources. The location of the rooms must separate the different activities, with clean zones (packaging storage, washing products and area...) separated from potential contaminated zones (toilets, cloakroom, waste storage). Product flow must also always be from the raw product to the processed product and no semi-finished product should ever be come into contact with raw materials.

*Best arrangement for a plant :*



*Plant conception and design principles :*

- ♣ The evacuation system of waste water must be smooth, rot-proof, easy to clean and disinfect and resistant to organic, chemical and corrosive products.
- ♣ The ground is generally made of resistant non-warping flagstone to prevent humidity. This flagstone is covered with sloping cement to aid the evacuation of water used for washing. The ground must be smooth, non-skid, impermeable, rot-proof, easy to clean and disinfect, resistant to shocks and non-flammable.
- ♣ To comply with the hygiene rules, the coating on the walls must be resistant to impact and humidity.
- ♣ The ceilings must be 2.50 m high with a finishing that ensures a protection from humidity and allows cleaning.
- ♣ The presence of a hand-washing station is imperative.



- ♣ In order to prevent infestation by flying or crawling insects, it is necessary to have screens, insecticide plates, anti-cockroach measures, etc.;
- ♣ For plants requiring cold stores, they should be made out of rot-proof materials, smooth, impermeable, easy to clean and disinfect. Their temperature must be checked regularly.

Lastly, hygiene of the staff is a daily problem for each working station. Each employee should undergo a medical examination once a year, wear specially adapted clean-suits in the buildings, and observe rules of personal hygiene and behaviour in order to avoid product quality problems.

A plant's conformity with these standards, with the certification of a veterinary service, is necessary for exporting.

### **III.3 ISO 9001**

To apply the system of quality management ISO 9001:2000, it is necessary to take the following steps:

1. Identify the objectives to reach
2. Identify what others (staff, customers, consumers) expect
3. Get information about the ISO 9000 family
4. Apply the standards of the family ISO 9000 in the system of management
5. Find guidelines for specific subjects in the system of quality management
6. Set up the current statute of the company, find out the differences between current quality management and the ISO 9001:2000 requirements
7. Set up processes necessary to provide products to the customers. See the requirements of the section ISO 9001:2000 on the Realisation of the product .
8. Set up a plan to fill the gaps identified at Stage 6 and to work out the given processes at Stage 7. Identify the actions necessary to fill the gaps, allocate the resources to carry out these actions, assign responsibilities and establish a calendar to carry out the actions necessary. Paragraphs 4.1 and 7.1 of ISO 9001:2000 contain information necessary to work out the plan.
9. Carry out the plan. Carry out the execution of the identified actions and supervise actions according to the timing.
10. Perform periodic internal evaluations.

The standard set up requires certain documents, among them the Quality Management Handbook.

This is written by a team composed of different people from the different services of the company (and not by external consultants). QMH must take into account the idea of progress: for a plant already certified for several years, the QMH must be the proof of changes in the plant.

Different quality management systems have been set up by Certification companies; they include the HACCP method and clients' standards or specifications (nutritive, sensorial) as well as conformity with food regulation, and points for the product's quality are added to the CCPs.

## **IV. Conditions for success**

### **IV.1 Cost and budget**

The direct cost for setting up the certified quality procedures includes:

- subscription costs to the certification company
- cost of the surveillance audit.

Whatever the quality control system chosen, the different complementary internal costs must be added. These costs are specific of each company and, therefore, more difficult to estimate.

All in all, these include:

- setting up of the quality control system (and all the investments needed),
- consultancy for the quality management system implementation (consultant, trainer...)
- staff sensitising,
- staff formation,
- documentation (quality manual, process, instructions, etc.),
- monitoring and control of the quality system,
- time for the manager and his colleagues,

As a guide, the average cost in a Western European country for the intervention of an external body for the quality record of a 50 person plant may be about 7,000 € for the first audit and 2,000 € per year for the surveillance audits.

Note that the hidden costs and internal costs can represent much more than the external cost.

Overall, conformity to standards must be considered as an investment much more than a necessary cost : it generally leads to a reduction in the costs of quality problems.

### **IV.2 Staff needs**

Setting up a quality control system to assure the complete safety of the finished product is a full time job for one person. Monitoring and controlling the quality control procedures is then a part time job for one qualified employee.

It is necessary to form a team to manage hygiene in the new system; this management can be done by:

- regular formation meetings adapted to everybody's level of knowledge;
- fast training and instruction for temps;
- display of notices detailing the main procedures.

The formation of this team must be accounted for in the time taken to set up the system.

To be efficient, the HACCP system should describe each person's role in the system.

### **IV.3 Delays**

Time is a function of the individual plant situation, client requirement, initial level of the quality management, 6 to 12 months may be necessary to set up a quality control system. If it is a new approach for the company, more than one year may be necessary.

In some cases, first diagnostics may be done to identify weaknesses and strengths and set up priorities.

## **IV.4 Key points**

For a company, the guarantee of the food safety of its production depends upon :

- ◆ A global quality management approach in cooperation with veterinary services.
- ◆ The set-up of a clear and functioning quality management organization, including everyone's responsibilities.
- ◆ A well informed and mobilized staff.
- ◆ Periodic controls allowing permanent validation of the product specifications.

Useful contacts and information sources

[www.afssa.fr](http://www.afssa.fr)

[www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)

[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.iso.ch](http://www.iso.ch)

[www.journal-officiel.gouv.fr](http://www.journal-officiel.gouv.fr)

[www.qualite.fr](http://www.qualite.fr)

[www.senat.fr](http://www.senat.fr)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

[www.who.org](http://www.who.org)

[www.wto.org](http://www.wto.org)

SUPPORTING DOCUMENT

Agro-food activities and sustainable development

## I – Introduction

### 1.1 Why is sustainable development important?

Malnutrition is still a serious global problem. As world population continues to increase, so does the need for alimentary resources.

Certain natural resources, such as forest and marine life, are under threat. Intensive farming methods have had a large impact on the environment and the erosion and over salting of land is becoming an increasing problem.

Maintaining a supply of fresh water has also become a global concern.

Moreover, the exchange of goods between different countries is still not equal, poverty has not been reduced. The agricultural and agro-food industries, in particular, are in need of urgent development in many countries.

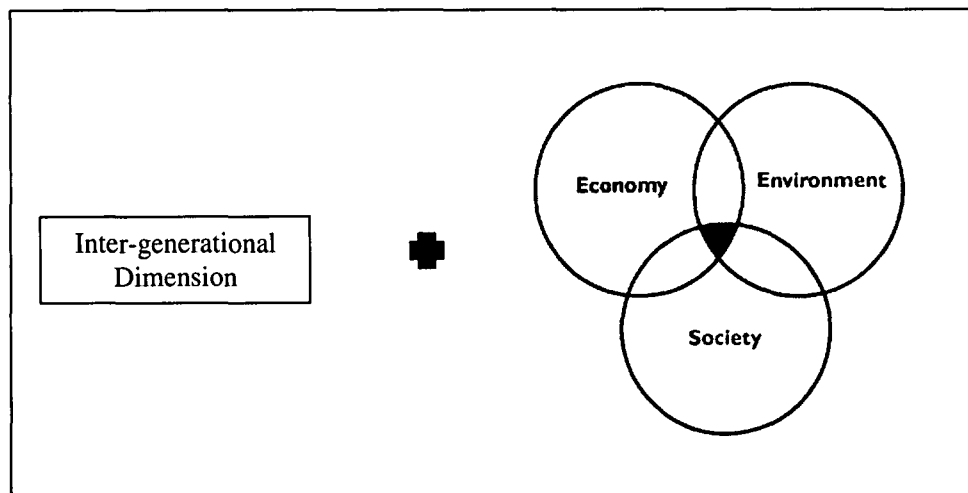
In this serious situation that we find ourselves at the beginning of the 21<sup>st</sup> century, sustainable development could provide a way to define new objectives, change political thinking and involve new partners in our endeavours. More and more projects use the concept as a basis for long term strategies.

But sustainable development (SD) is still only a guiding concept : regulations and norms have yet to be established.

This document aims to illuminate certain aspects of the different approaches that can be included in this new concept.

#### - Finding a definition for sustainable development

Sustainable development can be represented by the schema below which suggests a zone of shared interest among social, economic and environmental causes. We must also add a temporal dimension to take into account the effect of our decisions on future generations.



- *Diverse applications*

Since the end of the 1980's, ideas, methods and experiences have nourished the question of sustainable development in various activities : urbanism and transport (sustainable urban transport networks), trade (fair trade), tourism (sustainable tourism), businesses (social responsibility), governmental policies (their level of sustainability) etc. The agricultural and agro-food industries have also organised themselves to respond to what has become a unavoidable theme for all development projects, but which currently, in practical terms, has not yet been mastered or adopted to the extent necessary.

- *A growing movement*

- *At a Social level*, sustainable development is a theme that many groups have adopted. The internet has been a useful tool for exchanging ideas and methods for putting them into practice. This feeds a growing movement with diverse adherents : non-governmental organisations, local associations, states, businesses, clubs, syndicates, academics, etc.

- *At a company level*, sustainable development can be a theme of businesses' communication with their clients and other partners in their industry. Increasingly, sustainable development has even entered into the strategic planning of an enterprise.

## *1. 2 Why the agro-food industry is unique*

We underline two aspects :

- *The question of sustainable development in the agro-food industry is closely linked with sustainable development in agriculture*

In discussing the implementation of developmentally sustainable practices in the agro-food industry, it must be noted that it is the suppliers of primary materials (e.g. farmers) whose choices and processes contribute to or compromise the sustainability of the whole activity. Thus storage and processing companies of agro-foods generally participate in the promotion of sustainable development via their choice of suppliers of raw materials and the specifications of their contracts with those suppliers. In order to satisfy a downstream demand (from consumers) processors may demand compliance with sustainable development standards from upstream participants (farmers).

There are two implications of this kind of change. First, because one processor may purchase materials from many suppliers (farmers), it is important that the processor have standards and specifications for the purchased raw materials to assure a homogenous quality. Second, sustainable development procedures will not be as voluntarily adopted by farmers who are independently contracted by a processor as by those who are completely integrated into and bound by a production system.

Thus while the technological and production changes required by a shift to sustainable production are generally concentrated at the farming level, the initiative to demand and thus induce those changes may rest primarily with the suppliers; if a supplier handles a wide variety of products from a variety of sources, bringing his or her business into compliance

with sustainable development guidelines may demand modifications of multiple supply contracts or new sources for raw materials.

- *A particular mindset in the agro-food industry*

Another unique feature is that the industry deals with goods whose quality and manufacture are closely linked to human health and to the environment, as well as having a high symbolic value. The industry is therefore forced to face important questions about food safety and health, both of which have a strong impact on the consumer.

An increasing number of agro-food production and distribution companies include in their annual reports, their production process or their internal organisation the idea of sustainable development.

## II – THE DIFFERENT ALTERNATIVES

### *I. 1 The attitudes and strategies possible in relation to the problem:*

#### Applicable regulations

Sustainable development has never been a movement prescribed by laws and regulations. No single norm currently covers the management of sustainable development. There are some examples of laws that encourage sustainable agriculture and there are many environmental certifications of sustainable practices but the practical implementation of sustainable development corresponds...

- ...to commitments made by international organisations such as FAO, UN and OECD (Organisation of Economic Cooperation and Development) by following the Twenty-first Agenda or getting involved in the Earth Summits (Rio de Janeiro 1992 or Rio +10, Johannesburg 2002)
- ...or to company, association or union (agricultural, agro-food and commercial) initiatives that are generally voluntary and collective

#### Commercial or industrial practices

The agro-food sector, like other sectors (e.g. energy, transport, lumber, etc.), can interpret sustainable development in various ways. Two major trends dominate:

- **Fair trade** i.e. acceptable working conditions for the producer of the goods and a fair price for his/her produce. The concept is generally applied to trade within the agro-food and handicraft industries and is becoming increasingly popular.
- Respect of **voluntary codes of conduct** with various methods of application: e.g. codes, implementation guides, charters, action plans, and different types of labelling.

### *II. 2 Some examples of sustainable development initiatives*

Sustainable Agriculture Initiative Platform  
[www.saiplatform.org](http://www.saiplatform.org)

Created in 2002 by Danone, Unilever and Nestlé, 13 new members have since joined. The initiative encourages sustainable agriculture at the local level, based on the local community and environment and the production system, in order to produce high quality raw agricultural products. The agricultural methods that they recommend is defined in detail on their web site. The platform does not address the processing or sale of the goods.



The elaboration of three practical guides has begun on the cultivation of green coffee, cereals and palm oil.

In order to reach their objective the SAIP defines 4 principles :

- Ensure food safety
- Secure adequate food supplies
- Protect and possibly improve the natural environment and resources
- Support economically viable and responsible farming systems.

(See also *Growing for the future II* Unilever and sustainable agriculture 2002. 31 Pages. Available on the Unilever site.)

#### Confederation of the Food and drink Industries of the EU

[www.ciaa.be](http://www.ciaa.be)

Initiative created by the European agro-food industry to encourage sustainable development. In preparation for the Earth Summit in Johannesburg in 2002 they published a document on sustainability (about 60 pages long) and also launched a long term sustainable development initiative. The confederation aims to encourage, evaluate, and communicate the progress made by the industry in terms of sustainable development.

This translates into three primary objectives: protect the environment in which raw agricultural products are grown, improve customer access to healthy and high quality products, and stimulate economic growth.

From the point of view of agro-food companies the initiative encourages them to follow plans such as environmental management systems (EMS) or quality management systems (QMS) and to report in a transparent manner their economic, environmental and social performance. The initiative takes into account these three objectives of sustainability, but they are still treated as three independent criteria rather than integrated into one aim. Additionally, no ensemble of indicators for the sustainability of an entire system has been agreed upon.

(See *Food and Drink: industry as a partner for sustainable development*, 2002. CIAA and PNUE)

#### The socially responsible company

[www.sustainability-index.com](http://www.sustainability-index.com)

[www.comite21.org](http://www.comite21.org) *Companies and sustainable development*, 2002. 60 pages.

Some financial investors have identified sustainable development as an important movement in which to invest in order to keep up with social advances and expectations. In 1999 the *Dow Jones sustainability index* was created to report the level of sustainable development achieved by the companies with the highest market capitalisation. This index and the work of specialised sustainability organisations have helped to increase the number of "socially responsible investments."

A number of systems have been proposed to evaluate the progress of "socially responsible organisations." The criteria are financial and economic but also environmental and increasingly social, e.g. reduction in the risk of pollution, respect for social norms, and lack of racial or sexual discrimination. The results of these evaluations are published and are increasingly taken into account by diverse groups (clients, suppliers, consumers, non-governmental organisations and others).

In combination with the United Nations Program for the Environment, the Global Reporting Initiative strongly influences companies' annual reports and the evaluation of a company's sustainability. The initiative uses a combination of 150 indicators, identified in partnership with UNPE, to measure sustainability.

[www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

**A national strategy : sustainable development in the agriculture and agro-food industries in Canada**

[www.agr.gc.ca](http://www.agr.gc.ca)

This is a Canadian government initiative, in partnership with a number of groups in the agro-food industry, detailed in a document released by the Canadian ministry for agriculture. At this level the document is quite general and specifies 6 guiding principles for sustainability : partnership among those involved, integration, a systematic approach, good management of the environment, intergenerational consideration and the maintenance of competition in the industry. Interestingly, the authors insist that this strategy has resulted from a 'tentative process' in which different members of the agricultural and agro-food industry have played a part.

In 2003 a strategic framework was accepted by the Canadian government and all the provinces of Canada.

**A code of practices : Global Aquaculture Alliance**

[www.gaalliance.org](http://www.gaalliance.org)

The lack of control over the development of shrimp aquaculture in the 1990's led to the destruction of mangrove swamps in the inter-tropical belt. It also caused damage to those local populations who depended on natural resources, has been linked to zootechnical failures caused by epizootic diseases and to soil quality problems. The industry was strongly criticised by environmental organizations. Industry members were forced to react and unite to minimize the impact of their aquaculture activities on the environment. They created the Global Aquaculture Alliance and, taking guidance from the sustainable development movement, have created an initiative to improve aquaculture techniques.

To encourage 'responsible aquaculture' the organization has decided to create two levels of guidance:

- 9 guiding principles indicating how best to take individual and collective responsibility for responsible aquaculture,
- 10 codes for individual practice, covering topics from aquaculture farm design and mangrove preservation, to breeding techniques (shrimp health and feeding) and community-employee relations.

Conditions for certification have also been established.

Such codes and guides provide one of the simplest ways for producers to get involved in the application of sustainable production techniques.

## Fair Trade

[www.ifat.org](http://www.ifat.org) *International Federation for Alternative Trade*

[www.commercequitable.org](http://www.commercequitable.org) French platform

Since the end of the 1990's a number of organizations have been created to encourage companies to take into account the needs and working conditions of agricultural producers and craftsmen . The founding idea was that producers would work in conditions that 'guaranteed them sustainable development.' More precisely, importers must work in partnership with individual producers to promote sustainable development by:

- Ensuring fair pay (even if that means paying 3 or 4 times the current market rate)
- Respecting the fundamental rights of the workers
- Promoting the protection of the environment
- Offering high-quality goods to the consumer
- Establishing long-term partnerships with individual producers

The products currently involved are: coffee, rice, cocoa, fruit juice and sugar. Individual producers are generally small scale farmers (for example, each producer supplying the fair trade brand AlterEco farms, on average, only 1 hectare of land per year).

A certification organisation has existed since 1997 called the FLO. The main labelling organization is Max Havelaar.

### III – SELECTED CASES : IMPLEMENTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

#### *III. 1 The main stages in the implementation of sustainable development for two of the aforementioned frameworks:*

##### *The socially responsible company*

##### *How do you make sustainable development part of a company's overall strategy?*

Since May 2003 a guide for companies has been available, in French and English, from the French Association for Normalisation, AFNOR (the document costs about 70 euros).

The guide is based largely on ISO 9004. The first half aims to aid initial reflection on how to improve a company's strategy to include sustainable development. It reveals the likely affects of changing the company's strategy on the internal life and functioning of the company. The second half of the document proposes recommendations and implementation steps that can be taken by the management of the company in order to comply with the sustainable development standard.

The guide is entitled 'Guide SD 21000'. It is applicable to both large and small companies.

(see <http://www.afnor.fr/sd.as> for pages on the AFNOR site dedicated to sustainable development)

##### *How can an enterprise communicate its adoption of sustainable development strategies?*

Internal communication must not be neglected, particularly if the sustainable development project was developed internally and affects employees.

External communication can take ideas from classical corporate communication or from specific sustainable development projects; this depends on the type of evaluation that the company is likely to undergo. An important part of this communication is the annual report which must be in accordance with the specific guides for SD report evaluation. These guidelines are very strict, particularly for publicly owned companies. Credit rating agencies are increasingly interested in social and environmental results, as well as economic ones. Certain agencies even specialise in evaluating industries that implement sustainable development. A good communication of current standards is the range of indicators reported yearly by the Global Reporting Initiative (see above).

[http://www.orse.org/fr/home/docs\\_reference.html](http://www.orse.org/fr/home/docs_reference.html) This site is in English and French

##### *Fair Trade*

The Max Havelaar labelling system applies to two levels of the agro-food industry:

- the *importers* and the *producers* can subscribe to fair trade standards by way of a contract. This contract specifies, among other things, a minimum price that is guaranteed the producer for his/her goods. It also requires that both parties

accept the FLO (Fair Trade Labelling Organisation)/Max Havelaar control and that they agree to pay a fee to finance the certification.

For example the minimum price guaranteed must cover the cost of production and the basic needs of the producers. To this is added a premium for development. The sum of these two must always exceed the world market price of the goods.

- The *producer's* agreement. Given by the FLO either to co-operatives of producers or to plantations with salaried employees. This agreement is only open to producers in southern hemisphere countries. Producers must also agree to fair trade standards, which include:
  - ♣ the management of the co-operative must be democratic and transparent
  - ♣ plantations must respect the rules of the International Work Organisation (no forced labour, no child labour etc.) including guaranteeing trade-union representation for workers
  - ♣ production methods must respect the environment.

The standards of fair trade are internationally defined by the FLO and are specific to each product. At least 2 years of research and development form the basis for these standards, which helps to explain why a fee is demanded for certification.

<http://www.maxhavelaarfrance.org> – See also different net addresses Denmark, Norway,...

### *III. 2 Some methods and key words*

Many terms have developed that are specific to sustainable development. We mention here some of those, mainly concerning environmental questions:

- Life Cycle Analysis (LCA)

Measures the potential energy consumption and environmental impact linked with each stage of production, including disposal of the product at the end of its life. This method, certified ISO 14000, encourages, for example, companies to choose ingredients or packaging taking into account the entire life of the product.

Databases and computer programs are now available that make this analysis simpler .

- Ecological footprint

Measures the surface area of ecosystems needed for a particular production process. The measure takes into account the space needed for everything that goes into the system and all the waste produced, including that of the product at the end of its life. The method allows comparison of activities based on the intensity of their resource use and has been used by environmental organisations to work out how many planets would be necessary if every inhabitant of the earth lived like the average Northern America citizen (answer: 7 planets) or Northern Europe citizen (answer: 3). ).

The average ecological footprint of a Northern America citizen is 9.6 hectares to be compared to the Asian average of 1.4 hectares. According to these calculations, the Earth's biologic capacity is already 20% exceeded.

The Wuppertal Institute's ecological rucksack follows a similar approach.

- Factor 4 and Factor 10

These are measures of the changes that are deemed possible from certain perspectives. Factor 4 is the aim to quarter the energy and primary material consumption which would make it possible to double overall quality of life and halve the pressure put on environmental resources. Factor 10 aims to multiply by 10 the productivity of resources in the long term in industrialised countries (the productivity should be increased by 4 in the next 30 years).

- Agenda 21 Plan of action for sustainable development adopted by all countries present at the Earth Summit in Rio de Janeiro. It is divided into different sections : social and economic aspects, management of natural resources, part of the different players, technical and financial aspects. It can be applied at both a global and a local level. Also known as Action 21

- Precautionary Principle

This encourages foresight and prevention of risks before full scientific information proves it a problem (Rio Conference, Maastricht treaty). It is becoming increasingly prominent in the environmental protection and health safety issues.-Not to be confused with simpler measures taken as a precaution.

- Sustainability

An overall measure of the success of sustainable development projects. It can also be useful in specifying sustainable development actions and in defining its limits.

Web sites :

- o <http://www.unep.org>,
- o <http://comite21.org>,
- o <http://www.un.org/esa/sustdev/csd.html>
- o <http://www.panda.org> Living planet report 2002 (in three languages)

*III. 3 Practical conditions for implementing sustainable development*

In terms of sustainable development we can distinguish two very different attitudes that can produce two very different effects. Here they are intentionally presented in their extreme cases:

| <b>Attitude 1</b>   | <b>Attitude 2</b>  |
|---|--|
| Individual  | Collective   |
| Aims to define SD   | Aims to give a real content <del>find ways to</del><br><b>implement SD</b> |
| Claims to have been working on the problem for a long time  | Expects from SD that it will create an innovative situation                |
| Only considers currently available techniques and resources | Seeks out resources and techniques specific to the task                    |
| Short term  | Long term  |
| Content to simply declare intentions                        | Translates into action   |

The first attitude is the most common and tends to value the status quo but color it like sustainable development.

The second attitude is more ambitious but sadly rare.

The first attitude tends to make the concept hard to put into practice while the second wants to enhance the interest of the concept and meet obstacles

One of the most positive aspects of the advancement of sustainable development is that there is certain universality to the concept that allows for a profitable exchange of ideas. Every group involved in a sustainable development initiative can learn from initiatives already in place elsewhere in another industry or another country. From this point of view the internet and its search engines are indispensable. Interest in sustainable development has also led to an increase in the number of people competent in this field that can lend a hand to those new to the field.

A practical way to initiate a sustainable development project is to decide on a number of **indicators** that will measure the change in sustainability of the process. A great deal of work is currently being done on the development of indicators in diverse fields : guided by the UN, indicators are being developed at the international and national level, the Global Reporting Initiative has developed indicators of social responsibility in the annual report of a company; 150 indicators have been identified for the annual survey of sustainable management in Canadian forests; rural (and urban) communities have developed sustainability indicators; indicators in a catchment basin area (Fraser river in British Columbia); and the 10 indicators for sustainable development of Unilever etc...

The establishment of indicators is an indispensable first step for a group aiming to implement sustainable development techniques. It is a practical way to define the limits of the sustainability and a tool to evaluate the realisation of a plan of action.

These indicators are only significant as part of a multi-criteria approach;. The objective should therefore be to gather a collection of indicators, which together describe the different aspects of the operation and create partnership among the different actors.

#### Web Sites

<http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isd.htm> UN national and international indicators

<http://www.sustainableseattle.org> Seattle

<http://www.unilever.com> Growing for the future II, page 11: sustainable agriculture indicators

[http://www.ccmf.org/3\\_f.html](http://www.ccmf.org/3_f.html) Indicators for the Canadian forest sustainable development

[http://www.orse.org/fr/home/docs\\_reference.html](http://www.orse.org/fr/home/docs_reference.html) Indicators for socially responsible Companies.

## IV - CONDITIONS FOR SUCCESS

There are two main conditions necessary for success in sustainable development initiatives:

### *Consider a long enough time scale*

It is necessary to put the concept in its historical and cultural context in order to avoid simplifying the problem or forgetting it in the implementation. It is necessary to spend the time on a cooperative elaboration of the project, to gather and take into account diverse points of view and priorities. Time must be spent collaborating with everyone involved in order to gather together their diverse points of view and priorities. Additional time may be needed to take into account how sustainability is viewed by other groups (e.g. consumer associations, conservation organisations...). Then it is time to put the plan into practice and make any necessary adjustments, taking into account the evaluation system and indicators which have been set up and accepted by all partners.

### *Gather the necessary specific resources to carry out the plan*

It would be difficult to implement a plan for sustainable development using only the internal existing resources. As in any collective movement for change, a specific devotion to the project is desirable. The acquisition of the necessary methods and tools for implementing sustainable development is not evident and demands research of other groups' experiences. This requires links to other groups with similar projects. The hiring of specialists in the field of sustainable development is particularly useful if ad hoc funds can be released to this end.

### *Other contacts and internet resources*

[www.agora21.org](http://www.agora21.org)

<http://www.agora21.org/partenaire.html> to join the *sustainability webring*

<http://www.bomis.com/rings/Msustainable-agriculture-science> webring

[www.iisd.org](http://www.iisd.org) international site on sustainable development

<http://www.iisd.org/natres/agriculture> Idem, pages dedicated to agriculture



SUPPORTING DOCUMENT  
TRACEABILITY

## **I. STAKES**

Traceability is defined as “the aptitude to recall the history, the use or the localization of a product or service, or similar products or services, by means of recorded identifications.” (ISO 8402)

Traceability makes it possible to follow and find a product or a service from the time of its creation (production) up to its destruction (consumption).

### ***1.1. Why is it important ?***

Today, all industries are concerned with traceability. It is now treated as essential, and for reasons beyond simple logistic issues: the liability of producers in cases of crises, increased regulation and legal constraints, normalisation and recall of faulty products have all led to its generalization.

The first goal of traceability is to quickly find solutions to solve any problems than may be encountered : for instance, the identification of batches of products turning out to be dangerous (food crises) or the search for causes of non-conformity...

Traceability mostly allows intervention upstream of the marketing stage or the receipt of services. This ability to control adherence to procedure at all times leads to a decrease of the non-quality costs and to a precise tracking of defects and reduction of actual costs of production or processing.

Traceability in its various forms is bound to become an obligatory tool and requirement for all firms. It corresponds to both the security needs of the consumer and the growing expectations of retailers; it also helps to meet the demands of internal organisation.

### ***1.2. Specificity of the agri-food sector***

The increase in consumers' perceptions of food risks has necessitated total control of agro-industrial production and distribution.

A firm is liable for its products and brands; as a result, its has to dispose of the necessary means to:

- sell safe products,
- demonstrate their safety.

The traceability process is one of the means to meet the transparency requirement, which is fundamental to strengthen or reconquer consumer confidence.

Traceability implies different forms of organisation in the various links of the chain as well as for the products. Its implementation will therefore depend on the

sector and on its position in the chain (cattle food, breeding, food industry, distribution...).

Besides, the question of the extent to which traceability can be developed demands the careful definition of the term "batch." This notion of the batch, which generically defines a homogeneous group of products to be traced, is often specific to a type of raw material or to a process.

One particular aspect of the food sector should be highlighted: when using a living raw material, account should be taken of consumer fears regarding intensive agricultural practices, pesticides and contaminants..., the traceability of finished food products allows a wider following of the agricultural production, upstream the processing.

## II – THE VARIOUS ALTERNATIVES

### ***II. 1 The possible attitudes and strategies in relation to the stake***

#### **Applicable statutory principles**

Today, traceability is defined by a norm and not by laws. But in Europe, it will soon become a legal obligation for all the food products due to new regulations.

The EC regulation 178/2002, published in the Official journal of the 28 January 2002, lays down « the general principles and requirements of food law, establishing the European food safety authority and laying down procedures in matters of food safety.” The article 18, which will be implemented the 1<sup>st</sup> of January 2005, stipulates that “traceability of food,... shall be established at all stages of production, processing and distribution.”

Traceability should be henceforth more and more incorporated in quality management systems and in the HACCP procedures (See support file: Food security).

<http://traceneews.net>  
<http://eufoodtrace.org>

The texts actually implemented (especially in Europe) apply to certain sensitive fields of activities such as bovines or genetically modified organisms and fish farming.

Nevertheless, generally speaking, every food industry has to ensure the conformity of the marketed products, which usually implies that the firm already traces its productions.

Moreover, the ISO standard quality documents already refer to traceability and anticipate a future text that will explicitly include this notion.

Finally, traceability is a fundamental element in the specifications demanded by a client of his suppliers of agri-food raw materials.

#### **Commercial or industrial practices**

Implying the identification of the product and the registration of all the information during its life cycle, traceability is ensured by the indication of certain information on the product package. In Europe, this information is :

- health mark or packaging code giving enterprise's reference,
- manufacturing date,

- expiration date or deadline for optimal use,
- registration number of the production batch (batch number),
- bar code.

### **Health mark**

The firm's health mark confirms that its production unit has been accredited and is rigorously controlled by veterinary services. The health mark has to be readable and indelible and appear clearly on the products, on their packages and on the accompanying documents.

In Europe, the stamp is always represented in an oval logo containing :

- the health accreditation number of the manufacturer,
- the letter symbol of the country where the product was manufactured
- under this number, the EEC indication showing that the product comes from the European Economic Community.

### **Batch registration**

A code corresponding to a batch number must be affixed on each product.

As an example, the French regulations define a batch as "a set of sales units of food produced, manufactured and packaged in similar circumstances".

The texts specify that "the time and space coordinates as well as the manufacturing unit are the main criteria to define a batch". Therefore the batch has to be suitably defined for risk analysis and product traceability.

This batch number also appears on the delivery slips. Each code established is subject to the firm's liability. In case of alarm, it allows the localization of the defective products, their withdrawal from the market without affecting other products and the quick informing of the consumer. It can deal with:

- ♣ the consumption unit itself,
- ♣ bags or co-packaging (batches on special offer)
- ♣ boxes of various sizes,
- ♣ homogeneous pallets (gathering the same product) or not,
- ♣ a manufacturing period (for continuous processes),
- ♣ a batch (for discontinuous processes).

### **Logistical Bar code (EAN 13, SSCC...)**

The batch number is clearly marked on products, and the logistical bar code is on logistical units (pallets, cartons), which allows the following of the product from the workshop to the cash registers at the point of sale.

Used by more than 800,000 firms in the world, the EAN system is an international standard of codification (firm, logistic and consumer units), automatic identification and exchange of computer data. Initially created for logistic purposes only, it allows the various partners of a production and supply chain to follow the product (as pallets, boxes, consumer units...) and gather all the necessary information for its traceability.

<http://www.ean.net/>

## **II. 2 The selected cases**

Several forms of traceability can be considered:

♣ The chain traceability :

Ascending traceability allows to find all the information related to an identified finished product (raw materials, processing conditions, storage and transportation conditions, etc...)

The descending traceability allows a firm to find and locate all the finished products manufactured from a given raw material or in given conditions of production.

♣ Firm's internal traceability :

Internal traceability is the ability to ensure the following of a product or reference inside the structure. It is intended to ensure the continuation of the chain traceability between the raw materials traced and the products that have become.

### **An illustration in three different sectors :**

**The meat sector:** The number of intermediaries in this sector as well as the security concerns of the consumer (especially concerning BSE) and the economic stakes (linked to animal selection for instance) led to the setting up of traceability or even European official signs of quality a long time ago (realized with the CIV's help [Centre d'Informations des Viandes])

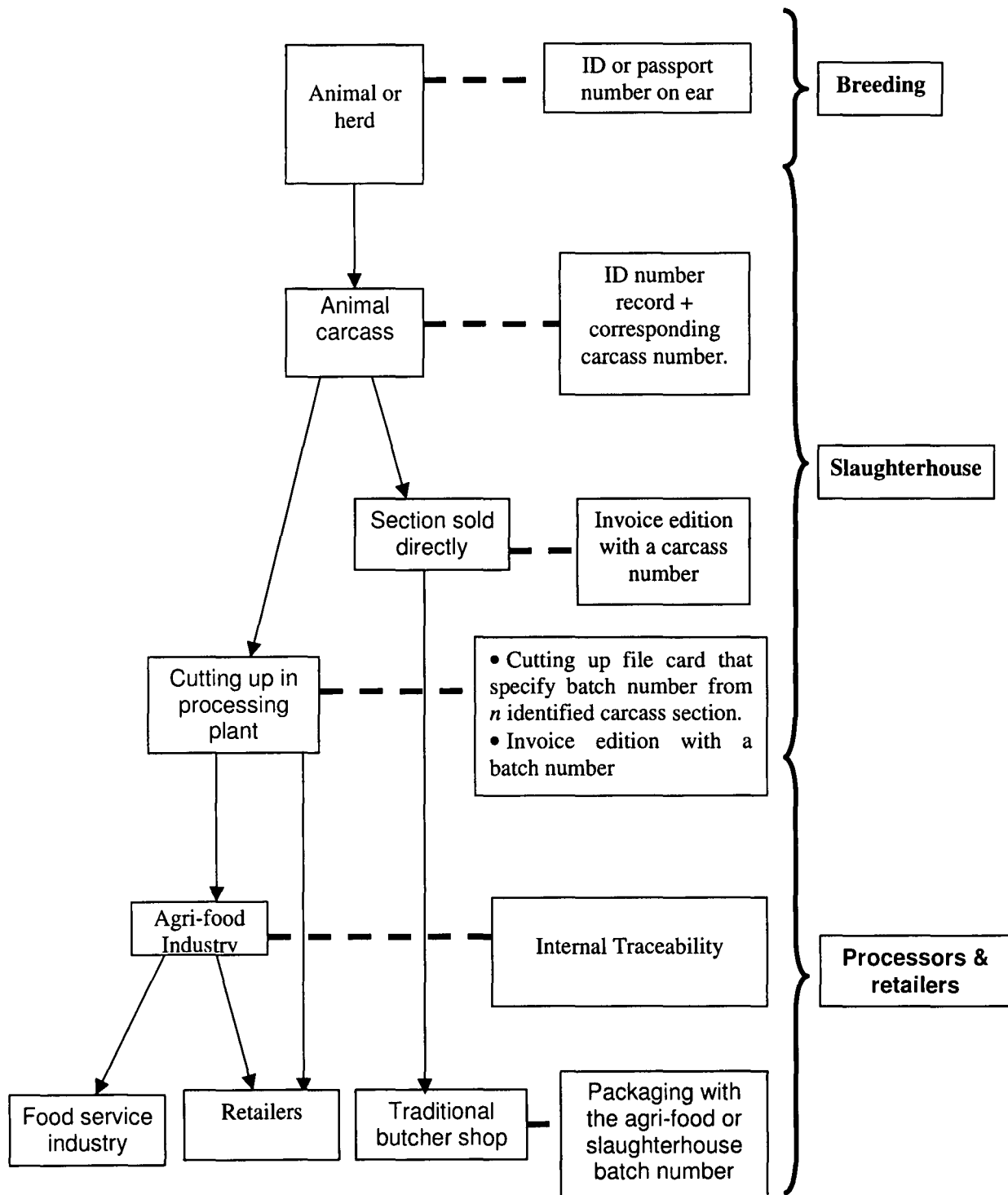
**The dairy sector** (example of pasteurized milk and cheese, according to the Society Rippoz) is also characterised by a wide range of products and numerous European official signs of quality, because of the need for complete control of raw materials. These products (and especially non-pasteurized products) are inherently risky and have already been affected by crises emphasized in the media.

Finally the **cereals sector**, (realized thanks to ONIC : French National Interprofessional Cereals Office) which is faced with the GMO problem. Its specificity also relies on the batches size and on their various origins, leading to problems of mixing of batches, quotas, fraudulent seeds' origins...

These three cases illustrate the setting up of different tools and methods which are presented below.

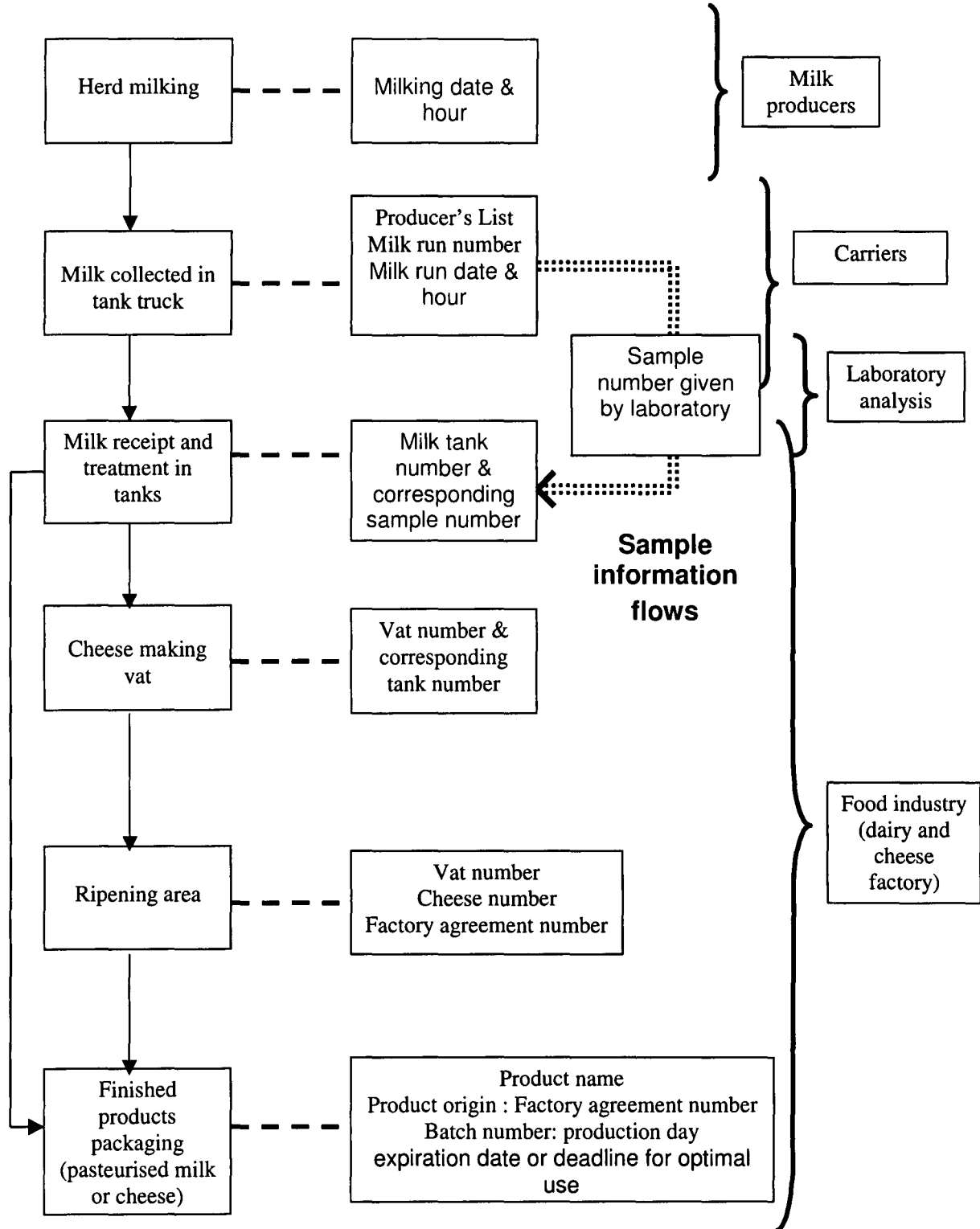
### III. For the three cases highlighted

#### III. 1 Meat sector: schematic diagram of the traceability chain

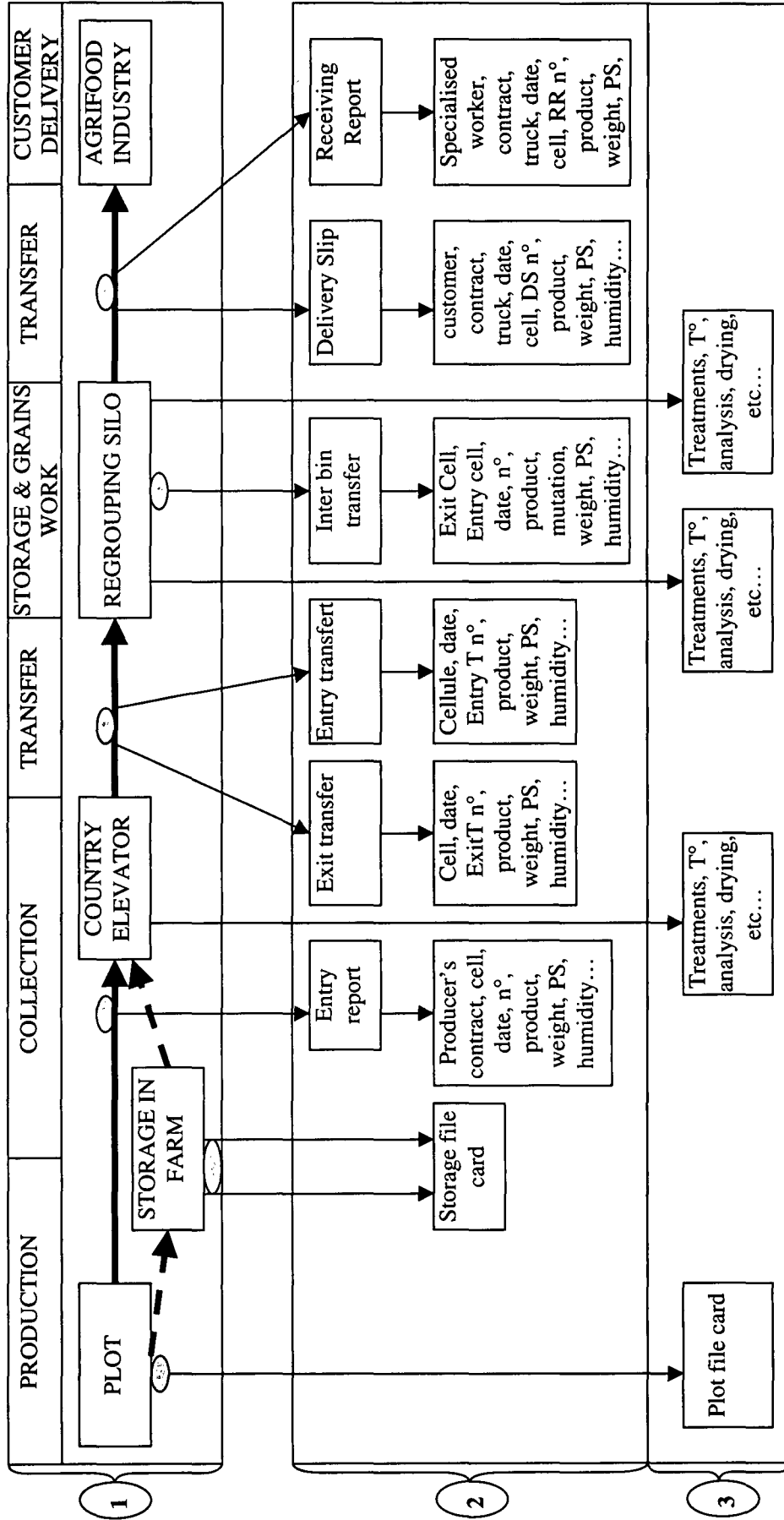




**III. 2 Milk transformation : principles outline of the traceability :  
example of pasteurized products and cheese.**



III. 3 Principles outline of traceability in the cereals sector:



## **IV- SUCCESS CONDITIONS**

### ***IV. 1 Costs and budgets***

#### Set-up :

Administrative traceability requires a suitable computer system since paper documentation no longer suffices.

Traceability obviously implies an increase in the amount of information recorded. Its implementation can use simple but effective means like color codes (according to the batches). It may also require investment in new technologies such as bar codes, radio reading or transponders.

In both cases, the effectiveness of the traceability system will depend on the data storage (paper or computer)

#### Costs:

The cost remains difficult to measure : when routinized, the registrations do not increase the operators' tasks and can contribute to a rigorous following of the production. This cost is therefore included in the cost of quality control and usually requires the presence of a quality manager for implementation as well as for operation. This high cost can generate indirect benefits, such as increased awareness of quality.

### ***IV. 2 Human resources needs***

All the departments of a firm are affected by the setting up of the traceability : production, commercial marketing, distribution, customer service and even legal department. Yet, the traceability project has to be issued from the general directorate of the firm.

The technical setting up and the operations following are often entrusted to the quality manager.

### ***IV. 3 Time limits***

In firms where the computer is adapted to traceability, minimum periods of one year have been necessary before getting to optimal tracing.

#### IV. 4 Conditions to succeed

- The methodology for any project of traceability lies on the elaboration and respect of specifications defining the needs and tools. The main issues are underlined in the following table:

| STAGES  |  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>BACKGROUND</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Answer the questions : why traceability ? imposed by customer or distributor? to differentiate ? to be listed ?</li> <li>- Describe the field to study (internally, in an unit, a workshop, the whole chain), the nature of risks of information lost, the value analysis, the goals to achieve, and the list of characteristics to be traced for the products.</li> <li>- Determine the persons in charge of the project and the necessary means.</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>SEARCH FOR SOLUTIONS<br/>(data and operations analysis)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of the life cycle of a product.</li> <li>- According to the goals, determine the homogeneous unit "batch" whose ascending and descending traceability will be ensured.</li> <li>- Determine the data to manage during each stage of the life cycle (in the firm and possibly with the partners).</li> <li>- Set up a suitable codification related to the background.</li> <li>- Separate the input and processing works in real time from the works in batch, the manual tasks from the computer operations.</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>SEARCH FOR MEANS(methods and tools)</b></p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapt these works to the production methods to maintain the same level of productivity.</li> <li>- Chose the tools and means in accordance with the standardization and regulations in force.</li> <li>- Chose :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- a mode of information collection</li> <li>- a mode of information storage</li> <li>- a mode of information transmission</li> </ul> </li> </ul>  |
| <p style="text-align: center;"><b>TEST IN REAL CONDITIONS</b></p>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test in particular the working times, the convenience and reliability of the input tools.</li> </ul>  |

- The definition of the batch is a fundamental stage in the process since it implies the level of precision and requirement of the traceability system.  
The example of a freezing unit of vegetables can be quoted to illustrate this:
  - the daily output can be considered as a batch: it corresponds to a team in charge of the preparation, to a registration of the storage temperatures... Moreover it corresponds to various vegetables that have been delivered this particular day and can come from various plots; it will only be possible to trace the batch back to this set of plots without being able to isolate them within the batch.
  - Surveillance of pesticides residues (which are subject to the producer's liability but are not affected by the processing) requires that the batch definition be directly related to the cultivation plots; so the batch could correspond to the reception batch at the raw material entrance.
- The batch definition is therefore a key factor of the plan of action. It must be specific and appropriate to the goals to achieve, the feasibility of the input and the following of the data during the product life cycle.

### **Internet websites :**

[www.acta.asso.fr](http://www.acta.asso.fr)

[www.acta.asso.fr](http://www.acta.asso.fr) (Traceability – practical guide to agriculture and food industry, acta – actia, 1998, 80 pages)

[www.afnor.fr](http://www.afnor.fr)

[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

[www.civ-viande.org](http://www.civ-viande.org)

[www.critt.net](http://www.critt.net) (strategic Guide, official quality signs in agri-food, CRISALIDE CRITT, Le Mans.: Crisalide Critt, 1996, 50 p.)

[www.ean.net](http://www.ean.net)

[www.gnis.fr](http://www.gnis.fr)

[www.iso.ch](http://www.iso.ch)

[www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com)

[www.onic.fr](http://www.onic.fr)

[www.svplait.com](http://www.svplait.com)

**SUPPORT FILE  
EFFLUENT AND BY-PRODUCTS**

## I – the stakes

### *1.1 Why is water management important?*

Water management is a major problem for the 21st Century. Increasingly water will become 'rare', **in other words an economically expensive foodstuff**. Furthermore, current public opinion is more attuned to environmental issues than ever before.

The purification of water before releasing it into the natural environment has become an obligation due to various factors:

- Regulations mean that companies are obliged to treat their waste
- Tax on waste has been introduced to encourage companies to improve the performance of their purification systems
- The quality control process now includes waste management
- A company's image is increasingly affected by the quality of their waste management system, when communicating with both clients and the media

To establish purification solutions that are technically reliable and financially acceptable, it is advisable to:

- Control as much as possible the quantity of water used and the amount of waste generated by one unit of production
- Carefully choose and control the production process. For example, rather than purifying water loaded with waste, it is important to treat this waste to limit pollution, or to modify the production process so that the waste can be treated separately. In certain cases the waste can even be valuable (e.g. animal feed).

The problem of controlling waste will become a challenge for the agricultural and agro-alimentary industries as they must minimise their waste, and recycle or recover any waste that remains. Improvements in productivity are usually observed.

Agro-food industrial wastes may be valuable as animal feed (eg. pet food, animal feed) or in agriculture (as fertilizer). One can also envision such waste having an energetic value in the production of biogas. (Consult ADEME [Energy Management and Environment Agency] at [www.ademe.org](http://www.ademe.org))

Preventative management of waste water is something companies need in order to comply with ISO 14001.

### *1.2 The uniqueness of the agro-alimentary industry*

- ♣ Most agro-alimentary activities require large quantities of water: transport of primary materials, extraction, water used for processing, washing etc. All of these generate significant quantities of waste.
- ♣ All wastewater produced by the food industry is essentially an organic and biodegradable form of pollution; however, the high concentration of this organic waste makes it impossible simply to release it untreated into the environment.

This form of pollution is very damaging owing to the high level of oxygen required by the decomposition of the waste products, which can lead to the asphyxiation of organisms in the surrounding area.

Agro-alimentary pollution is characterized by the almost total absence of toxic elements but it can cause rapid acidification and fermentation.



Lastly, it is necessary to note the seasonal nature of this pollution, a factor which is particularly important, and which imposes additional constraints on the management of the problem at the local level.

### Criteria for evaluating pollution

Generally the following are measured,

- Suspended Matter

The difference between the total weight of the materials and the weight of materials that can be decanted off provides the weight of the colloidal materials in suspension.

- Oxidizable materials

This is a measure of the amount of oxygen required to oxidize all of the pollutants present in the water.

**COD** ( Chemical Oxygen Demand)

This represents everything that is likely to require oxygen, in particular oxidizable mineral salts and the majority of biodegradable and non-biodegradable organic compound.

**BOD** ( Biological Oxygen Demand)

Biochemical oxygen demand (BOD) is the amount of oxygen (mg/l) consumed in a given time (usually 5 days, written BOD<sub>5</sub>) that ensures the oxidation, by biological means, of the biodegradable organic material present in the waste water.

Also measured are the levels of:

- Nitrogen and phosphorus. These represent a pollution risk for underground waters and in high doses nitrates also present a risk to human health.
- Fat (this can lead to degrading of the purification system and to a reduction in the effectiveness of the waste water cleansing system)
- Salt

### Waste from the principal industries

The nature of the water produced by industries engaged in a particular activity can be characterised by the ratio of pollution produced to water consumed by its production.

#### Milk industries

The waste from these industries is of a variable composition depending on its origin.

- } Milk pasteurisation produces only washing water, which corresponds to very dilute milk.
- } The fresh dairy produce industry (yoghurts and fresh cheese etc) produces waste that is moderately concentrated
- } Cheese makers and casein plants produce a serum rich in lactose and low in protein, butter makers produce a buttermilk rich in lactose and protein but low in fat. The buttermilk and the serum cause considerable pollution. In practice these by-products are recuperated and only the purification of washing water is performed.

#### Canning factories for fruit and vegetables

These industries are seasonal; they produce washing water and water from the "blanching machines" that contain a high concentration of organic waste but the pollutants vary depending on the process and the products that are treated.

#### Slaughterhouse and meat storage

The waste produced varies depending on the animal that is being slaughtered, the method used for the removal of stercoraceous material and whether or not the tripe is treated as waste. The amount of pollution also depends on the amount of blood that is recovered.

**Breweries**

The waste produced by breweries comes from the water used to clean rooms, bottles and barrels and from fermentation tanks.

This water is polluted by materials in suspension, nitrous material, beer and yeast residue and particles of grain. This waste is recovered and sold (dried grain is used in animal feed).

**Fermentation industries**

Industries that rely on the fermentation processes (amino acids, yeast, antibiotics) produce concentrated waste, often rich in nitrogen and with few materials in suspension.

**Sugar refineries and distilleries**

The origin of the different pollutants is very varied. The sources are:

- water used to wash the sugar beet
- "processing water" (water from sugar pulp presses, sewage from demineralization of sweetened juices...)

Distilleries release highly polluted and concentrated distillery residues. These residues, high in materials in suspension, are treated and sold.

**Starch mills and potato industries**

Waste from these industries is very likely to ferment because they contain large quantities of starch and protein. This waste comprises water used to clean potatoes and water from the processing that contains potato skins and pulp. The amount of residual pulp can be so great that the waste can be recovered for animal feed.

The pollution caused by starch producers is significant, largely due to the waste water resulting from the washing of the starch.

**Oil and soap makers**

The waste produced by these industries has an extreme pH depending on the process. Very acidic waste water is produced from the washing of fatty materials, while the saponification of fatty acids by soap makers produces very alkaline waste. The mixing of these two waste products results in a more neutral substance.

## II – The different alternatives

### II. 1 *The attitudes and strategies useful for tackling this problem include the following:*

#### **Applicable regulations**

In terms of waste water, the alimentation industry is the same as all other industries in that it has to adhere to the same regulations regarding industrial activity. However, due to the bio-degradable nature of the waste water that it produces, the water can be considered as domestic waters.

A company can even, if it meets certain requirements, release its waste water to urban treatment plants.

European regulations insist that companies should design their purification systems taking into account the quality required by the receiving environment. In order to realise this, any order that prevents a company from releasing their waste water also informs the company of the standards that it should meet in order to be able to release its water. The standards set for the company depend on the amount of water being released, the season in which the release of water is due to take place and any other significant parameters.

Purification plants must be designed to cope with variations in quantity, temperature and decomposition of sewage.

Fixed limits are set on the level of sewage released and the concentration of particular pollutants, notably: Matter in Suspension, BOD<sub>5</sub>, COD, nitrogen, phosphor.

The spreading of sewage and sludge produced by the purification process are checked to make sure that they are innocuous and to assess their agricultural value. The waste released must not lead to an accumulation in the ground of substances that are likely to be toxic for a long time.

For sector specific information refer to the Minister for ecology and sustainable development ([www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr))

#### **Practical commercial and industrial considerations**

Most effluents from agro-alimentary industries are treated **using aerobic or anaerobic biological methods.**

Biological purification is the most logical one to eliminate BOD<sub>5</sub> and lower the corresponding COD. However, the introduction of stricter and stricter regulations could require the elimination of non-biodegradable COD and certain specific compounds, notably nitrates.

Before biological treatment, it is first necessary to treat the waste physically – referred to as primary treatment – designed to retain the largest and heaviest particulates.

The biological treatments – known as secondary treatments – then eliminate the biodegradable organic matter.

Finally, the treatment of the sludge that results from these procedures should be investigated.

Some suppliers of this type of technology are listed on the UNIDO EXCHANGE site ([www.unido.org](http://www.unido.org))

### III. REMAINING CASES

#### III. 1 *Physical Treatments*

This process takes place before any other treatment of the water. It recovers products or sub-products integral to processing to prepare the waste water for eventual recycling.

##### **Methods**

Notable methods, among the many available, are:

- *Screening* : pre-treatment that is often indispensable, it eliminates solid materials
- *Fine straining or micro-straining*: removes, for example, vegetable debris, peelings, and waste from abattoirs.
- *De-greasing* uses a retention basin with a calm surface to allow low density material to rise to the surface.
- *Decanting or flotation* permits the physical separation of suspended matter that can be decanted or floated away from the surface.
- *Centrifuging/hydrocycloning* reduces the amount of suspended matter
- *Separation techniques using membranes* (notably tangential micro-filtration and ultra-filtration).

##### **Practical conditions**

Physical treatments are many and diverse and must be adapted to the type of water concerned and the process involved.

They are also dependent on the biological treatments that will follow and can be more or less thorough.

By way of example note that:

- *Screening* is very important in slaughter industries as it eliminates stercoraceous material.
- As far as straining is concerned, it is worth noting that alimentary industries (abattoirs, canning factories...) often use a strainer with mechanical evacuation by scraping, which consists of perforated sheets scrubbed by scrapers.
- De-greasing is important for water resulting from the milk industries.
- The use of a centrifuge allows the recovery of starch contained in water used to wash and peel potatoes
- It also worth noting the use of membranes in the following cases:
  - Cleaning solutions used for Cleaning in Place: (CIP)  
For example this operation is the cause of phosphor pollution produced by cheese industries
  - Salted baths used by the drinks industry to clean bottles
  - ...

## **III. 2 BIOLOGICAL TREATMENTS**

These consist of putting the water in contact with a micro-biotic population capable of removing the pollution as it feeds on the organic material present in the water. In a second phase the sludge produced is decanted off.

Two types of method can be used:

- aerobic
- anaerobic.

### **AEROBIC BIOLOGICAL PURIFICATION**

Aerobic biological purification consists of encouraging the development of bacteria that form films and flakes and assimilate the carbonised and nitrogenous pollutants.

Different systems are possible and are practical depending on the type of water used: certain systems are more popular in particular sectors, but the system chosen also depends on the characteristics of the water concerned and the conditions in which it is produced (separation of effluents, recovery of by-products etc).

The development of bacteria can be realised by suspending the bacteria in solution (activated sludge) or in a percolating filter.

#### **A) PERCOLATING FILTERS**

These consist principally of dripping the water to be treated onto a mass of material with a large surface area that supports the purifying micro-organisms. Air circulates in a counter-current. This aeration transfers oxygen to the entire bacterial filter and is necessary to maintain the aerobic respiration of the micro-biotic organisms.

On the surface of the material, a film of biological material forms.

A distinction is made between low- rate filters where purification requires only one cycle and high-rate percolating filters where re-circulation is important.

Low- rate filters have a higher risk of clogging and are therefore less frequently used than high-rate percolating filters.

There is a risk of clogging in percolating filters that use traditional methods (pozzolana or siliceous pebbles) therefore **plastic filters** are now often used. These are not very sensitive to clogging and can cope with high loads. For a high load the percentage of elimination of BOD<sub>5</sub> varies between 30-70% depending on the type of water.

#### **Implementation**

The plastic filters are generally used to treat highly concentrated waste. If necessary, the percolating filter stage will be followed by a stage of treatment using activated sludge.

Plastic percolating filters are, for example, used in the slaughter and meat storage industries, but significant pre-treatment is required to minimise the risk of clogging caused by fats.

In breweries, the plastic percolating filters produce a large reduction in BOD<sub>5</sub> as they rapidly eliminate sugars. This treatment is followed by treatment using activated sludge.

Plastic percolating filters, combined with a high level of recycling, are particularly effective for the treatment of highly concentrated distillery residues.

#### **B) ACTIVATED SLUDGE**

##### **Methods**

Activated sludge is the term used for a suspension containing a micro-biotic population that is kept in constant contact with the water that is to be purified. This is followed by the decanting of the water from the sludge.

This procedure requires the construction of a stirred aeration tank and a clarifier. There must also be a mechanism to remove some of the sludge that collects at the bottom of the tank and pump it back into the system – to 'seed' the incoming waste water. The surplus sludge is extracted from the system and treated.

The different activated sludge treatments can be classified by their load: the relationship between weight of pollution eliminated daily by the system and the weight of the purifying bacteria used in the system.

Two different types of system are

- high load :  $>0.5\text{kg BOD}_5$  per day per kg of sludge
- low load :  $<0.07\text{kg BOD}_5$  per day per kg of sludge (also called extended aeration)

Another option is lagoon system treatment. This is an extensive procedure with a low load (load is measured in  $\text{BOD}_5$  per day per  $\text{m}^3$  of tank). The waste water is stored in large tanks for several weeks, or even months. The quantity of sludge is limited because of the dilution of the sludge and the lack of recycling.

### Implementation

The level of purification is a function of the load on the system and the mass of synthesised cells.

Lagoon treatment:

- Aerated lagoon treatment is an effective method, as long as there is enough space available for the treatment tanks. It also has the advantage of not producing large quantities of sludge.
- This treatment works well on waste produced by the milk industry: its buffering capacity means that it reacts well to the extreme variation of pollution levels present. For large systems, lagoon treatment could be preceded by percolating filters which would cause a greater resistance to large variations in pollution levels.

Lagoon systems can be used to treat water from canning factories: here, homogenisation and aeration would allow a shorter treatment time.

Treatment by activated sludge can generally be used to treat water from canning factories, the milk industry, abattoirs etc. either alone or preceded by percolating filters.

## **ANAEROBIC PURIFICATION**

### Methods

Anaerobic purification consists of encouraging the conversion of organic matter into biogas (which consists principally of methane and  $\text{CO}_2$ ).

This treatment system produces about 3 times less  $\text{CO}_2$  than traditional aerobic fermentation.

The reaction takes place in a digester. The process requires that the effluents be separated so that only the most concentrated effluents are treated in the digester. The wastewaters must be separated from the suspended matter and heated to around  $35^\circ\text{C}$ .

The digester, in stainless steel, is water-tight and highly insulated.

The digester can be mixed (without internal mechanism but by agitation using a pump), the mixing aims to homogenise the material and avoid settling. An external device is used to obtain a precise volumetric measurement of the drainings at the end of each cycle.

The other parameters (pH, temperature etc.) are measured throughout the process.

The installations are remotely controlled at both the electro-mechanical (pumps, valves etc.) and biological level (control and adjustment of digestion parameters).

The biogas produced by anaerobic digestion is often used to re-heat the effluents that enter the system.

### **Implementation**

This method has several advantages:

- Particularly useful for high loads of effluents.
- Doesn't require much energy (doesn't use oxygen)
- Treatment plants are compact
- Generates much less sludge than aerobic treatments

Here are some examples of waste water that is often treated using anaerobic methods:

- effluents from wine cellars and distilleries
- effluents from sugar houses (they have characteristics that make them well suited for conversion into methane)

## TREATMENT OF SLUDGE PRODUCED BY PURIFICATION PLANTS

The aim in treating sludge (bacterial matter produced by biological treatment) is always two-fold:

- Reduce likelihood of fermentation, known as stabilisation
- Reduce volume of sludge using dehydration

It is worth noting that sludge from the agro-alimentary industry is particularly well suited to agricultural spreading.

### Methods

#### **Stabilisation of the sludge**

The excess sludge from biological purification systems can be stabilised using two different methods:

- **Aerobic stabilisation**  
This consists of encouraging the development of the sludge until the cells begin to auto-oxidise.  
Aerobic stabilisation occurs in a tank oxygenated either by pumping air into it or by blowing air over the surface.
- **Anaerobic stabilisation**  
The method is an alternative to aerobic stabilisation.  
It has the advantage of causing a greater reduction in mass and volume of sludge.

#### **Thickening of the sludge**

Depending on the circumstance, this can be performed before or after stabilisation and is generally done by decantation or flotation. The latter is suitable for both colloidal and activated sludge.

**Dehydration:** necessary to make the sludge transportable or able to be converted into pellets. Dehydration is generally a delicate process in terms of the colloidal nature of the sludge: it is important to "break" colloidal stability.

Dehydration can be:

- Natural : drying beds
- Artificial: filtration or centrifuge. Use of a centrifuge leads to a greater reduction in the volume of sludge but consumes more energy

After treatment the sludge can be released to a dump (once authorisation has been obtained) or, more rarely, incinerated.

If the sludge is used for agriculture it can be:

- In liquid form, after stabilisation and thickening
- In pellet form after dehydration

It can also simply be stabilised and limed or it can be composted which aims to reduce organic matter.

If energy is recuperated this is no more than a by-product of the sludge treatment process and not the main aim.

Recuperation of energy takes two main forms:

- Production of methane gas (anaerobic digestion) in general the gas is used to heat the sludge itself
- Use of calorific power of dry material in incineration ovens. The energy produced can be used for the preliminary drying of the sludge.

### Implementation

The choice of sludge treatment chain is a delicate one as there is no one standard solution. The choice depends on a number of factors: availability of land, how likely the sludge is to ferment,



economic factors (cost of land, work force, energy, investments etc.). It also depends on the final destination of the sludge: fertiliser, disposal and incineration each require different technical solutions.

Aerobic stabilisation is more flexible than anaerobic digestion as methane producing bacteria are more sensitive to changes in treatment conditions. Aerobic treatment requires more energy than anaerobic treatment but the latter is more costly and requires a higher investment.

## IV – CONDITIONS FOR SUCCESS

### ***IV. 1 Human resource requirements:***

The treatment plant must be rigorously run in order to maintain the quality of waste water. It requires a skilled and well trained work force.

### ***IV. 2 Conditions for success:***

\* Of course it is advisable to know all the regulations to which the enterprise must adhere.

\* Preliminary audit: the diversity of industrial waste means that each establishment must be treated as an individual case. It is important to perform an initial analysis to measure water consumption and the effluents produced by each stage of the manufacturing process.

For a good design of a water treatment plant it is necessary to have the following information:

- Daily volumes
- Maximal and minimal rate per hour
- Size and periodicity of the points of pollution
  
- Possibility of separation of various circuits
- Possibility of local or partial recycling
- Secondary pollution, even slight or occasional

\* Change in the logic of production

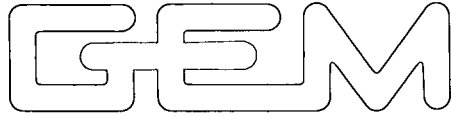
- All projects that aim to modify the production process or create a new line of production must aim to minimise pollution and water consumption ('dry' technology).

- There is increasing specialisation of production plants: separation of the first and second transformation (e.g. use of steaming rather than boiling in pork processing factories reduces water consumption).

- The possibility of recycling water should be investigated (for example, recycling of water used to wash apples in cider houses or vegetables in canning factories).

It is often useful to isolate certain effluents and to treat them individually, for example if the effluent has some particular characteristics (high concentration of COD or BOD5) or toxic elements.

In general it is important to improve the recuperation of by-products and waste: an optimal recuperation is the best way to guarantee no pollution (e.g. whey drainage table in the cheese industry, draining trough for blood in abattoirs). It is however important to put in place a long term plan to make the by-products of production valuable.



23073  
(2 of 3)

ETUDES ET STRATEGIES  
POUR L'AGRO-ALIMENTAIRE

# HOW TO START IN AGRO – FOOD INDUSTRY

## ONUDI

FRENCH PART 1

NOVEMBER 2003

## FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE LAITIÈRE

Le lait est un milieu de culture idéal pour de nombreux micro-organismes.

Il sort pur de la mamelle et, si on veut éviter les proliférations bactériennes, il convient que les opérations ultérieures s'effectuent dans de bonnes conditions d'hygiène (cf. Fiche d'appui Sécurité alimentaire).

La durée entre la traite et les opérations en laiterie doit être aussi courte que possible et le lait doit être réfrigéré si possible entre temps.

La production laitière ne doit pas s'analyser indépendamment de son environnement. Elle se situe dans un système de production qui comporte aussi en général production végétale (pour les aliments des vaches), production de viande (mâles, veaux, vaches non productives), production de fertilisants (bouses), etc. On pourra utilement consulter le site [www.fao.org](http://www.fao.org).

Souvent aussi, les populations locales ne digèrent pas le lactose, et cet élément doit être pris en considération.

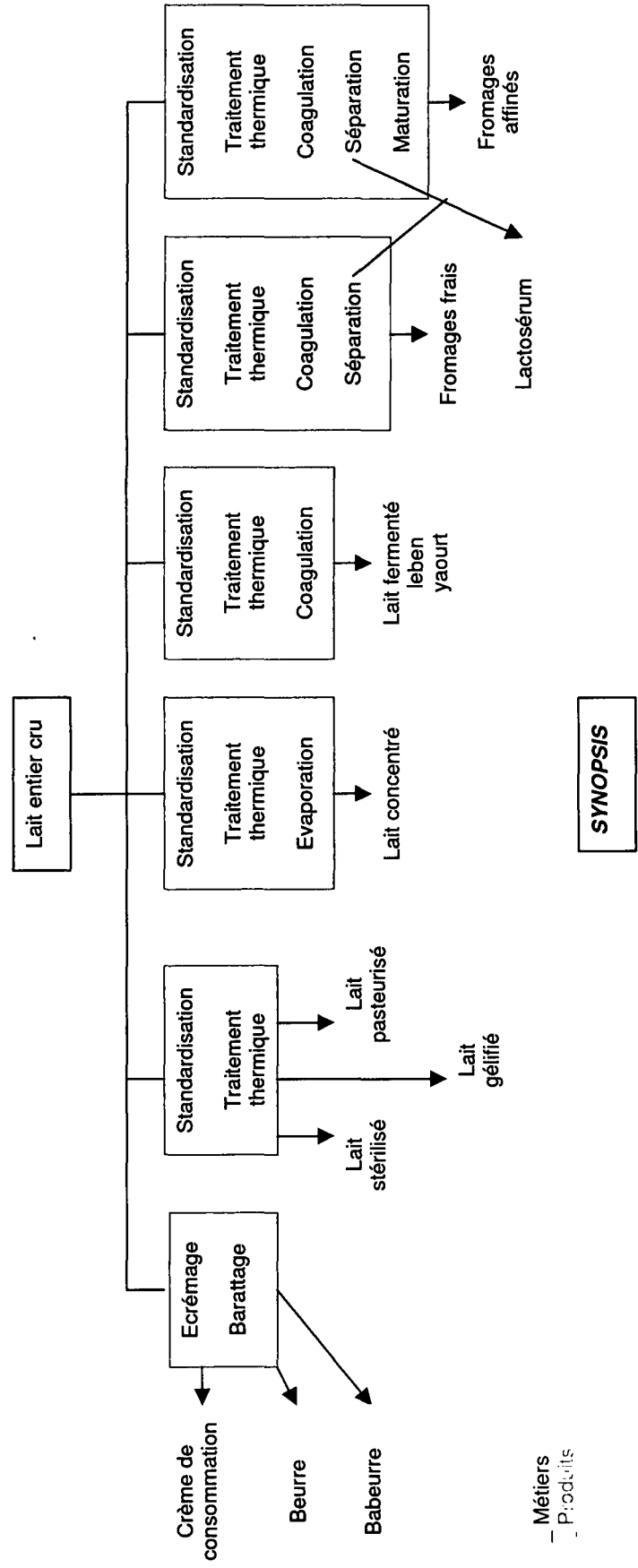
L'orientation produit dépendra beaucoup de la nature du marché (cf. fiche "Etude de marché"), de l'expérience accumulée par les opérateurs et de l'appareil de distribution :

- θ marché local avec chaîne de froid réduite : laits stérilisés, éventuellement pasteurisés, laits concentrés,
- θ marché local avec faible rotation des produits : beurre, laits stérilisés,
- θ marché local avec chaîne de froid et rapidité de rotation : tous produits y compris produits laitiers frais et laits pasteurisés,
- θ marché exportation : poudre de lait, beurre, fromage.

On pourra envisager la production de fromage dans les différents cas de figure si les savoir-faire existent.

L'activité laitière se prête à une vaste gamme d'investissements, depuis la mini-laiterie polyvalente (cf. Fiche guide "petite laiterie multiproduits") jusqu'aux grandes unités spécialisées. On pourra se reporter utilement aux sites [www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com), [www.adepta.com](http://www.adepta.com) et à Unido Exchange, dans [www.unido.org](http://www.unido.org).

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE LAITIÈRE



On distinguera dans cette fiche 6 métiers :

- λ producteur de beurre, crème de consommation, babeurre,
- λ producteur de lait liquide (stérilisé, gélifié, pasteurisé),
- λ producteur de lait concentré,
- λ producteur de laits fermentés (leben, yaourt, etc.),
- λ producteur de fromages frais,
- λ producteur de fromages affinés.

## PRODUCTION DE BEURRE

### Alternatives :

- ♦ La principale alternative porte sur les cadences de production. Il existe toute une gamme d' équipements depuis les matériels destinés à l' artisanat jusqu' aux machines de grande capacité et fonctionnant en continu.

### Contraintes :

- ♦ Conservation du produit fini au froid. En général, forte concurrence des matières grasses végétales. On peut réaliser un écrémage partiel du lait entrant dans la laiterie de façon à récupérer le beurre, vendu souvent cher.

| Opérations  | Fonctions                                       | Choix technologiques possibles  |
|---|---|---|
| Lait entier<br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Ecrémage</div> ↓<br>Lait écrémé | Séparer le lait écrémé de la crème.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est possible de fabriquer le beurre directement à partir du lait, mais le produit est de moins bonne qualité.</li> <li>• L' écrémage se fait dans une centrifugeuse.</li> <li>• Le lait écrémé contient des protéines et du sucre. Il peut être valorisé en alimentation humaine, pour certains produits industriels destinés à l' alimentation humaine (caséine), comme aliment du bétail ...</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Maturation</div>                                    | Développement de l' arôme.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant la maturation, il peut être recommandé de pasteuriser la crème.</li> <li>• Selon les exigences de qualité, on peut inoculer à la crème des ferments sélectionnés, maturer sans ferments extérieurs, maturer avec le beurre de la veille ou ne pas maturer du tout.</li> </ul>  |
| ↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Barattage</div> ↓<br>Babeurre                  | Concentration des matières grasses de la crème. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barattage discontinu : la crème est placée dans des cylindres en rotation.</li> <li>• Barattage continu : la crème est placée dans un "butyrateur" comprenant essentiellement 2 vis d' Archimède tournant en sens inverse.</li> </ul> Le babeurre peut être utilisé en alimentation animale.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Malaxage</div>                                      | Amélioration de la conservation.                | On agite la masse de beurre plus lentement éclatement des gouttelettes de babeurre.<br>On régule l' humidité du produit fini et on ajoute le sel goût et amélioration de la conservation.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement</div>                               |   | Papier paraffiné, sandwich aluminium-papier, barquette plastique.<br>On peut faire fondre le beurre pour obtenir une huile de bonne conservation (le beurre fondu).   |

## PRODUCTION DE LAIT LIQUIDE

### Alternatives :

On rencontre essentiellement deux produits :

- ◆ le lait pasteurisé,
- ◆ le lait stérilisé.

Dans un lait pasteurisé, les germes pathogènes (et certains autres) ont été détruits. La durée de conservation après traitement est courte (quelques jours). Dans un lait stérilisé, la quasi-totalité des micro-organismes présents ont été détruits. La durée de conservation est longue (plusieurs semaines ou plusieurs mois). On trouve aussi des laits aromatisés, souvent stérilisés.

### Contraintes :

Le lait pasteurisé nécessite un réseau froid positif et une rapidité de rotation. Problème d'approvisionnement en conditionnements (verre, carton, plastique).

| Opérations   | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|--|---|---|
| <pre> graph TD     A[Lait cru] --&gt; B[Standardisation]     B --&gt; C[Pasteurisation]     B --&gt; D[Conditionnement]     C --&gt; E[Conditionnement]     D --&gt; F[Pasteurisation]     E --&gt; G[Lait pasteurisé]     F --&gt; G           </pre> | <p>Obtenir une composition régulière du produit fini.</p> <p>Détruire les germes pathogènes et éviter la recontamination avant conditionnement.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecrémage partiel par centrifugation pour ajuster la teneur en matière grasse.</li> <li>• Mélange de laits de provenances diverses.</li> <li>• Pasteurisation avant ou après conditionnement ; dans les petites installations, pour éviter le risque de recontamination, on conditionne le lait avant le traitement thermique : meilleure garantie, mais rendement plus faible et qualité organoleptique inférieure.</li> <li>• La pasteurisation peut être réalisée en cuve (équipement simple) ou dans des pasteurisateurs à plaques (meilleur rendement).</li> <li>• Le conditionnement peut se faire dans des bouteilles plastiques thermoformées, des briques de carton, des sachets polyéthylène ou des bouteilles en verre.</li> </ul> |

## PRODUCTION DE LAIT STÉRILISÉ

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|---|--|---|
| Lait cru<br> <br>Standardisation<br> <br>Préchauffage<br>(facultatif)<br> <br>Conditionnement<br>Stérilisation<br> <br>Lait stérilisé | Cf. lait pasteurisé                                      | Cf. lait pasteurisé   |
|   | Destruction des germes par traitement thermique en vrac. | Traitement thermique en cuve ou échangeurs de chaleur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• destruction de la plupart des germes pathogènes,</li> <li>• stérilisation ultérieure à température moins élevée.</li> </ul>  |
|   | Fabriquer un produit de longue durée de conservation.    | Même alternative de base que pour le lait pasteurisé : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditionnement puis stérilisation : moins de risques mais rendements plus faibles et qualités organoleptiques inférieures. On conditionne le lait en bouteilles de verre ou de plastique avant de le stériliser en autoclave.</li> <li>• Stérilisation en vrac puis conditionnement aseptique : en UHT par exemple. Réservée aux débits importants. Technologie sophistiquée.</li> </ul> |



## PRODUCTION DE LAIT CONCENTRE

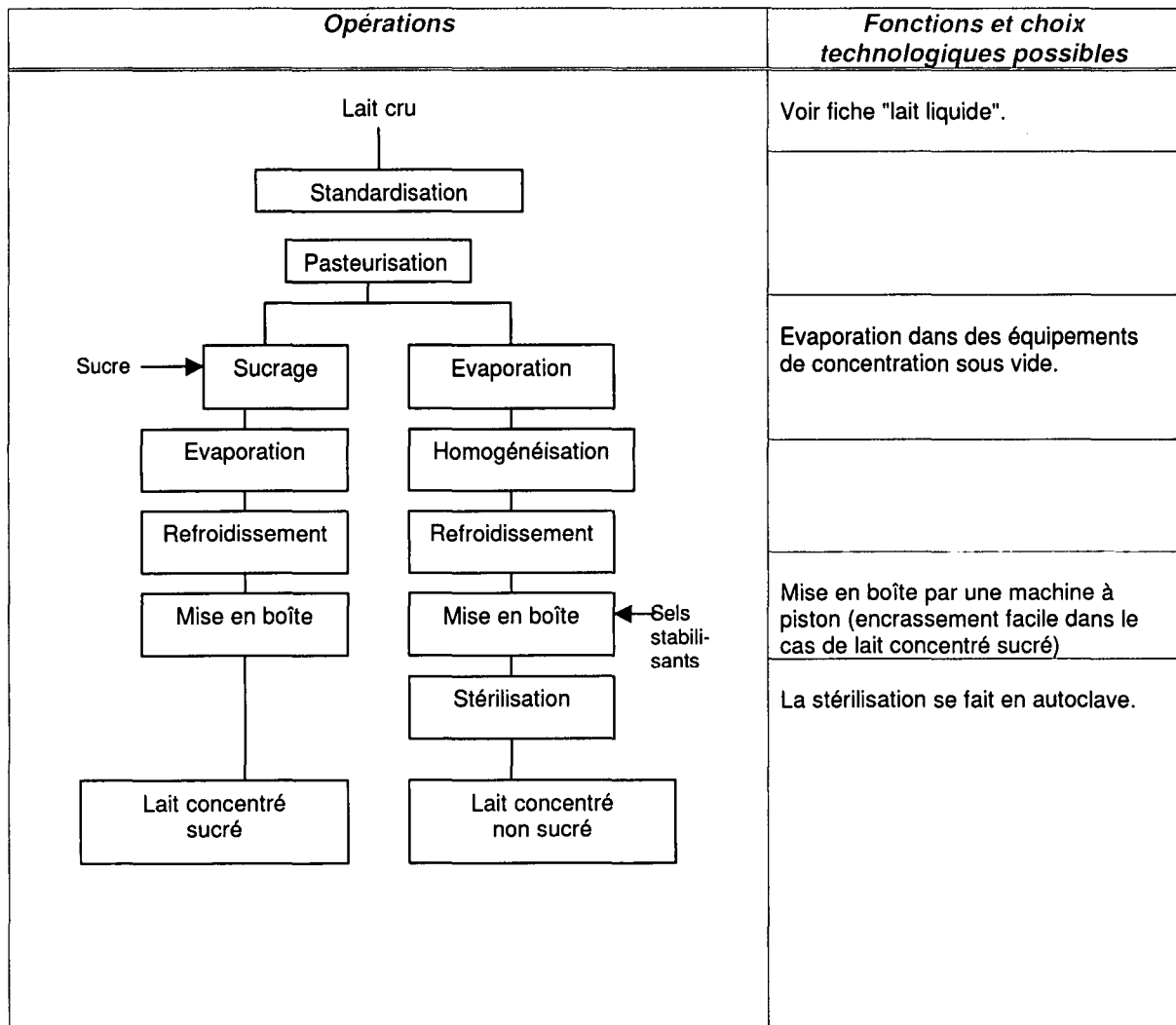
### Alternatives :

L'évaporation permet d' obtenir presque les mêmes qualités nutritives que le lait dans un plus petit volume. On peut en faire un produit de longue conservation par deux voies :

- ◆ Sucrage : création d' une pression osmotique défavorable aux microorganismes.
- ◆ Stérilisation.

### Contraintes :

La fabrication de lait concentré sucré est délicate. Le produit ne pouvant être stérilisé sous peine de caramélisation, les risques de contamination sont grands et imposent des précautions d' hygiène rigoureuses.



## PRODUCTION DE LAIT FERMENTÉ

### Alternatives :

- ◆ Il existe une multitude de types de lait fermenté. Au stade industriel, on pratique toujours une pasteurisation puis un ensemencement avec des souches sélectionnées. Les produits varieront selon les souches et les process. Nous donnerons l'exemple du yaourt.

### Contraintes :

- ◆ La fermentation est une biotechnologie qui demande beaucoup de rigueur si on veut éviter les développements microbiens indésirables. Produits ultra frais à faible durée de vie et à conservation au froid.

| <i>Opérations</i>       | <i>Fonctions</i>                    | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Lait cru                |                                     |   |
| Pasteurisation          | Régulation de la flore microbienne. | En cuves (petites installations) ou en pasteurisateurs à plaques : on peut réaliser au préalable un écrémage partiel et une addition de poudre pour réguler la matière sèche.   |
| Ensemencement           | Ajouter les ferments adaptés.       | Attention à la présence des bactériophages ou de traces d'antibiotiques qui peuvent empêcher le développement microbien.  |
| Conditionnement en pots |                                     | Le conditionnement peut se faire avant ou après fermentation. Dans le yaourt étuvé, le lait ensemencé est placé dans les pots qui sont ensuite mis à l'étuve. Dans le cas du yaourt brassé, le yaourt est conditionné après fermentation-refroidissement. |
| Fermentation            | Fermentation, coagulation du lait.  | Soit dans des équipements (étuves plus ou moins grandes), soit dans des chambres chaudes (salle à température et hygrométrie contrôlées).   |
| Refroidissement         |                                     |   |
| Yaourt étuvé            |                                     |   |

## PRODUCTION DE FROMAGES FRAIS

### Alternatives :

Dans le cas des laits fermentés, on ne réalise pas d'égouttage du produit après coagulation, dans le cas des fromages, au contraire, on sépare le caillé (solide) du lactosérum (liquide).

Il existe de nombreuses sortes de fromages frais ; on en distingue deux grandes catégories :

- ◆ les fromages frais moulés : le caillé est introduit dans les moules où il perd son sérum,
- ◆ les fromages frais lissés (ex. : petit suisse) : le caillé est égoutté (par centrifugation par exemple), puis lissé dans un homogénéisateur.

### Contraintes :

Fabrication rapide et simple. Pas de locaux d' affinage puisque les produits sont commercialisés juste après la fabrication. Contraintes hygiéniques rigoureuses. On peut utiliser des laits ayant déjà subi un début d' acidification.

| <i>Opérations</i>                | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|----------------------------------|---|---|
| Lait cru<br> <br>Standardisation | Homogénéisation du produit.   | Ecrémage partiel, assemblage de laits, ...  |
| <br>Pasteurisation               |   | Voir fiche "lait liquide".  |
| <br>Ensemencement                | Préparer le caillage du lait.   | Addition de ferments lactiques et de présure.   |
| <br>Coagulation                  | Caillage formation d' un gel par acidification et action enzymatique. | Réalisée en cuve ou dans les moules. On pratique éventuellement un pré-égouttage sur toile. |
| <br>Egouttage dans un moule      | Séparation caillé et lactosérum.                                      | Le fromage perd son sérum dans des moules perforés (qui servent souvent à la distribution). |
| <br>Conditionnement              |   | Les moules peuvent servir de conditionnement, sinon transfert dans les pots.                |
| <br>Fromage frais moulé          |   |   |

## PRODUCTION DE FROMAGES AFFINES

### Alternatives :

Il existe de très nombreuses variétés de fromages affinés. On distingue traditionnellement les fromages à pâte pressée non cuite (Cheddar, Hollande, Saint Paulin, ...), les fromages à pâte pressée cuite (Comté, Gruyère, Parmesan,...), les fromages à pâte molle (Camembert), les fromages à pâte persillée (Bleu, Gorgonzola, Roquefort, ...).

On mettra à part les fromages fondus qui ne nécessitent pas d' affinage.

### Contraintes :

La fabrication des fromages nécessite un temps de séjour important (de l' ordre de un à plusieurs mois selon le type de fromage) dans des salles (caves d' affinage) à température et hygrométrie contrôlées; dans les pays chauds, le conditionnement d' air peut s' avérer prohibitif. L' affinage permet d' améliorer les conditions de conservation du produit.

### Exemple des pâtes pressées cuites :

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------|--|---|
| Lait cru          |  |   |
| Pasteurisation    | Cf. fiche "lait liquide".                                | Cf. fiche "lait liquide".   |
| Ensemencement     | Ferments lactiques + présure.                            | Cf. fiche "fromage frais".  |
| Décaillage        | Découpage de la masse de caillé.                         | La grosseur des grains de caillé joue un rôle très important dans les propriétés organoleptiques du produit fini. Découpage manuel ou automatique à l' aide d' un tranche caillé. |
| Chauffage         | Cuisson du caillé.                                       | Le caillé est chauffé jusqu' à 5660°C avec une agitation permanente.  |
| Moulaqe           | Soutirage du caillé                                      | Le caillé est soutiré (mécaniquement ou par pompe à vide) de la cuve-chaudière et envoyé dans les moules à fromage. La mécanisation de ces opérations peut être très poussée.     |
| Pressage          | Homogénéisation de la masse.                             | Différents types de presse. Opération progressive.  |
| Affinage          | Maturation. Développement des propriétés organoleptiques | Plusieurs mois dans des caves. Contrôle rigoureux sous peine de perdre des grosses pièces.  |

## FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE LAITIÈRE

Le lait est un milieu de culture idéal pour de nombreux micro-organismes.

Il sort pur de la mamelle et, si on veut éviter les proliférations bactériennes, il convient que les opérations ultérieures s'effectuent dans de bonnes conditions d'hygiène (cf. Fiche d'appui Sécurité alimentaire).

La durée entre la traite et les opérations en laiterie doit être aussi courte que possible et le lait doit être réfrigéré si possible entre temps.

La production laitière ne doit pas s'analyser indépendamment de son environnement. Elle se situe dans un système de production qui comporte aussi en général production végétale (pour les aliments des vaches), production de viande (mâles, veaux, vaches non productives), production de fertilisants (bouses), etc. On pourra utilement consulter le site [www.fao.org](http://www.fao.org).

Souvent aussi, les populations locales ne digèrent pas le lactose, et cet élément doit être pris en considération.

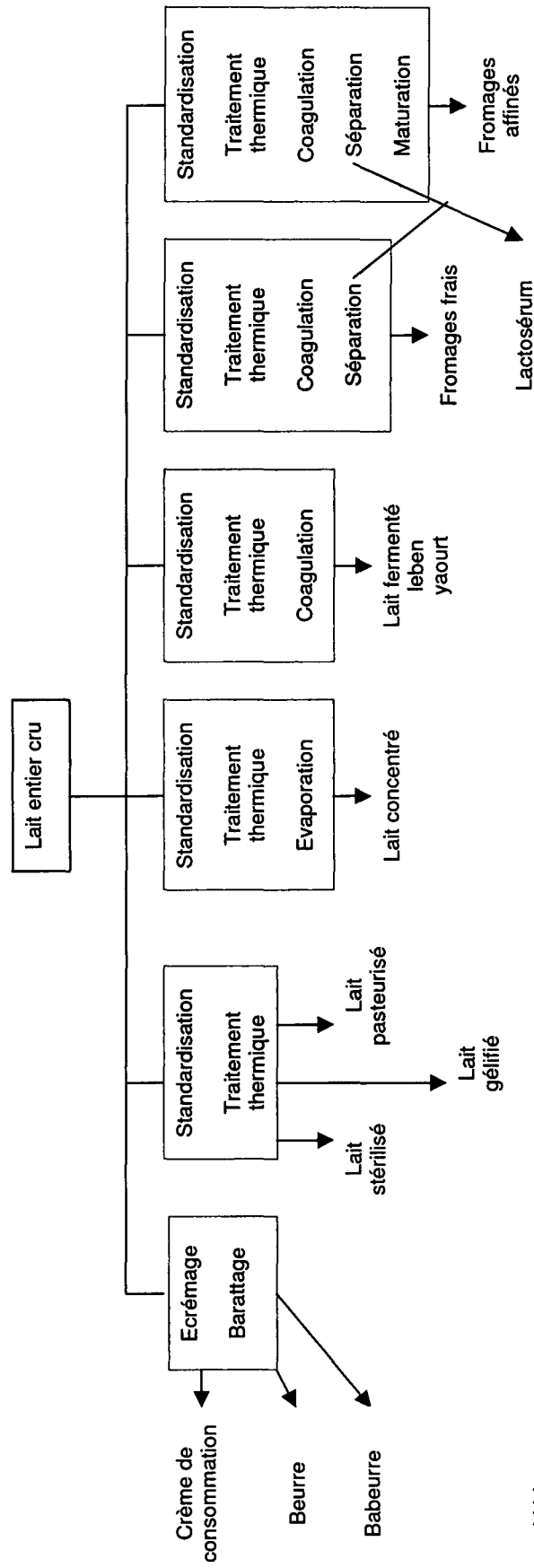
L'orientation produit dépendra beaucoup de la nature du marché (cf. fiche "Etude de marché"), de l'expérience accumulée par les opérateurs et de l'appareil de distribution :

- θ marché local avec chaîne de froid réduite : laits stérilisés, éventuellement pasteurisés, laits concentrés,
- θ marché local avec faible rotation des produits : beurre, laits stérilisés,
- θ marché local avec chaîne de froid et rapidité de rotation : tous produits y compris produits laitiers frais et laits pasteurisés,
- θ marché exportation : poudre de lait, beurre, fromage.

On pourra envisager la production de fromage dans les différents cas de figure si les savoir-faire existent.

L'activité laitière se prête à une vaste gamme d'investissements, depuis la mini-laiterie polyvalente (cf. Fiche guide "petite laiterie multiproduits") jusqu'aux grandes unités spécialisées. On pourra se reporter utilement aux sites [www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com), [www.adepta.com](http://www.adepta.com) et à Unido Exchange, dans [www.unido.org](http://www.unido.org).

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE LAITIÈRE



— Métiers  
P. 4. 1. 5

**SYNOPSIS**

On distinguera dans cette fiche 6 métiers :

- λ producteur de beurre, crème de consommation, babeurre,
- λ producteur de lait liquide (stérilisé, gélifié, pasteurisé),
- λ producteur de lait concentré,
- λ producteur de laits fermentés (leben, yaourt, etc.),
- λ producteur de fromages frais,
- λ producteur de fromages affinés.

## PRODUCTION DE BEURRE

### Alternatives :

- ♦ La principale alternative porte sur les cadences de production. Il existe toute une gamme d'équipements depuis les matériels destinés à l'artisanat jusqu'aux machines de grande capacité et fonctionnant en continu.

### Contraintes :

- ♦ Conservation du produit fini au froid. En général, forte concurrence des matières grasses végétales. On peut réaliser un écrémage partiel du lait entrant dans la laiterie de façon à récupérer le beurre, vendu souvent cher.

| Opérations  | Fonctions                                       | Choix technologiques possibles   |
|---|---|--|
| Lait entier<br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Ecrémage</div> ↓<br>Lait écrémé | Séparer le lait écrémé de la crème.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est possible de fabriquer le beurre directement à partir du lait, mais le produit est de moins bonne qualité.</li> <li>• L'écémage se fait dans une centrifugeuse.</li> <li>• Le lait écrémé contient des protéines et du sucre. Il peut être valorisé en alimentation humaine, pour certains produits industriels destinés à l'alimentation humaine (caséine), comme aliment du bétail ...</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Maturation</div>                                    | Développement de l'arôme.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant la maturation, il peut être recommandé de pasteuriser la crème.</li> <li>• Selon les exigences de qualité, on peut inoculer à la crème des ferments sélectionnés, maturer sans ferments extérieurs, maturer avec le beurre de la veille ou ne pas maturer du tout.</li> </ul>   |
| ↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Barattage</div> ↓<br>Babeurre                  | Concentration des matières grasses de la crème. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barattage discontinu : la crème est placée dans des cylindres en rotation.</li> <li>• Barattage continu : la crème est placée dans un "butyrateur" comprenant essentiellement 2 vis d'Archimède tournant en sens inverse.</li> </ul> Le babeurre peut être utilisé en alimentation animale.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Malaxage</div>                                      | Amélioration de la conservation.                | On agite la masse de beurre plus lentement éclatement des gouttelettes de babeurre.<br>On régule l'humidité du produit fini et on ajoute le sel goût et amélioration de la conservation.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement</div>                               |   | Papier paraffiné, sandwich aluminium-papier, barquette plastique.<br>On peut faire fondre le beurre pour obtenir une huile de bonne conservation (le beurre fondu).  |

## PRODUCTION DE LAIT LIQUIDE

### Alternatives :

On rencontre essentiellement deux produits :

- ◆ le lait pasteurisé,
- ◆ le lait stérilisé.

Dans un lait pasteurisé, les germes pathogènes (et certains autres) ont été détruits. La durée de conservation après traitement est courte (quelques jours). Dans un lait stérilisé, la quasi-totalité des micro-organismes présents ont été détruits. La durée de conservation est longue (plusieurs semaines ou plusieurs mois). On trouve aussi des laits aromatisés, souvent stérilisés.

### Contraintes :

Le lait pasteurisé nécessite un réseau froid positif et une rapidité de rotation. Problème d' approvisionnement en conditionnements (verre, carton, plastique).

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|--|---|---|
| <pre> graph TD     A[Lait cru] --&gt; B[Standardisation]     B --&gt; C[Pasteurisation]     B --&gt; D[Conditionnement]     C --&gt; E[Conditionnement]     D --&gt; F[Pasteurisation]     E --&gt; G[Lait pasteurisé]     F --&gt; G           </pre> | <p>Obtenir une composition régulière du produit fini.</p>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecrémage partiel par centrifugation pour ajuster la teneur en matière grasse.</li> <li>• Mélange de laits de provenances diverses.</li> </ul>  |
|  | <p>Détruire les germes pathogènes et éviter la recontamination avant conditionnement.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasteurisation avant ou après conditionnement ; dans les petites installations, pour éviter le risque de recontamination, on conditionne le lait avant le traitement thermique : meilleure garantie, mais rendement plus faible et qualité organoleptique inférieure.</li> <li>• La pasteurisation peut être réalisée en cuve (équipement simple) ou dans des pasteurisateurs à plaques (meilleur rendement).</li> <li>• Le conditionnement peut se faire dans des bouteilles plastiques thermoformées, des briques de carton, des sachets polyéthylène ou des bouteilles en verre.</li> </ul> |



## PRODUCTION DE LAIT STÉRILISÉ

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|--|--|---|
| Lait cru<br>↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Standardisation</div> ↓   | Cf. lait pasteurisé                                      | Cf. lait pasteurisé   |
| ↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Préchauffage<br/>(facultatif)</div> ↓   | Destruction des germes par traitement thermique en vrac. | Traitement thermique en cuve ou échangeurs de chaleur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• destruction de la plupart des germes pathogènes,</li> <li>• stérilisation ultérieure à température moins élevée.</li> </ul>  |
| ↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement<br/>Stérilisation</div> ↓<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Lait stérilisé</div> | Fabriquer un produit de longue durée de conservation.    | Même alternative de base que pour le lait pasteurisé : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditionnement puis stérilisation : moins de risques mais rendements plus faibles et qualités organoleptiques inférieures. On conditionne le lait en bouteilles de verre ou de plastique avant de le stériliser en autoclave.</li> <li>• Stérilisation en vrac puis conditionnement aseptique : en UHT par exemple. Réservée aux débits importants. Technologie sophistiquée.</li> </ul> |

## PRODUCTION DE LAIT CONCENTRE

### Alternatives :

L'évaporation permet d' obtenir presque les mêmes qualités nutritives que le lait dans un plus petit volume. On peut en faire un produit de longue conservation par deux voies :

- ◆ Sucrage : création d' une pression osmotique défavorable aux microorganismes.
- ◆ Stérilisation.

### Contraintes :

La fabrication de lait concentré sucré est délicate. Le produit ne pouvant être stérilisé sous peine de caramélisation, les risques de contamination sont grands et imposent des précautions d' hygiène rigoureuses.

| Opérations  | Fonctions et choix technologiques possibles  |
|---|--|
| Lait cru  | Voir fiche "lait liquide".   |
| Standardisation   |  |
| Pasteurisation  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Sucrage</p> <p>Evaporation</p> <p>Refroidissement</p> <p>Mise en boîte</p> <p>Lait concentré sucré</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Evaporation</p> <p>Homogénéisation</p> <p>Refroidissement</p> <p>Mise en boîte</p> <p>Stérilisation</p> <p>Lait concentré non sucré</p> </div> </div> | Evaporation dans des équipements de concentration sous vide.                                     |
| <p style="margin-left: 100px;">← Sels stabilisants</p>  | Mise en boîte par une machine à piston (encrassement facile dans le cas de lait concentré sucré) |
|   | La stérilisation se fait en autoclave.   |

## PRODUCTION DE LAIT FERMENTE

### Alternatives :

- ◆ Il existe une multitude de types de lait fermenté. Au stade industriel, on pratique toujours une pasteurisation puis un ensemencement avec des souches sélectionnées. Les produits varieront selon les souches et les process. Nous donnerons l' exemple du yaourt.

### Contraintes :

- ◆ La fermentation est une biotechnologie qui demande beaucoup de rigueur si on veut éviter les développements microbiens indésirables. Produits ultra frais à faible durée de vie et à conservation au froid.

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>                    | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|-------------------------------------|--|
| Lait cru<br>↓<br>Pasteurisation<br>↓<br>Ensemencement<br>↓<br>Conditionnement en pots<br>↓<br>Fermentation<br>↓<br>Refroidissement<br>↓<br>Yaourt étuvé | Régulation de la flore microbienne. | En cuves (petites installations) ou en pasteurisateurs à plaques : on peut réaliser au préalable un écrémage partiel et une addition de poudre pour réguler la matière sèche.  |
|   | Ajouter les ferments adaptés.       | Attention à la présence des bactériophages ou de traces d' antibiotiques qui peuvent empêcher le développement microbien.  |
|   |                                     | Le conditionnement peut se faire avant ou après fermentation. Dans le yaourt étuvé, le lait ensemencé est placé dans les pots qui sont ensuite mis à l' étuve. Dans le cas du yaourt brassé, le yaourt est conditionné après fermentation-refroidissement. |
|   | Fermentation, coagulation du lait.  | Soit dans des équipements (étuves plus ou moins grandes), soit dans des chambres chaudes (salle à température et hygrométrie contrôlées).  |
|   |                                     |  |

## PRODUCTION DE FROMAGES FRAIS

### Alternatives :

Dans le cas des laits fermentés, on ne réalise pas d'égouttage du produit après coagulation, dans le cas des fromages, au contraire, on sépare le caillé (solide) du lactosérum (liquide).

Il existe de nombreuses sortes de fromages frais ; on en distingue deux grandes catégories :

- ◆ les fromages frais moulés : le caillé est introduit dans les moules où il perd son sérum,
- ◆ les fromages frais lissés (ex. : petit suisse) : le caillé est égoutté (par centrifugation par exemple), puis lissé dans un homogénéisateur.

### Contraintes :

Fabrication rapide et simple. Pas de locaux d'affinage puisque les produits sont commercialisés juste après la fabrication. Contraintes hygiéniques rigoureuses. On peut utiliser des laits ayant déjà subi un début d'acidification.

| <i>Opérations</i>                | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|----------------------------------|--|---|
| Lait cru<br> <br>Standardisation | Homogénéisation du produit.  | Ecrémage partiel, assemblage de laits, ...  |
| <br>Pasteurisation               |  | Voir fiche "lait liquide".  |
| <br>Ensemencement                | Préparer le caillage du lait.  | Addition de ferments lactiques et de présure.   |
| <br>Coagulation                  | Caillage formation d'un gel par acidification et action enzymatique. | Réalisée en cuve ou dans les moules. On pratique éventuellement un pré-égouttage sur toile. |
| <br>Egouttage dans un moule      | Séparation caillé et lactosérum.                                     | Le fromage perd son sérum dans des moules perforés (qui servent souvent à la distribution). |
| <br>Conditionnement              |  | Les moules peuvent servir de conditionnement, sinon transfert dans les pots.                |
| <br>Fromage frais moulé          |  |   |

## PRODUCTION DE FROMAGES AFFINES

### Alternatives :

Il existe de très nombreuses variétés de fromages affinés. On distingue traditionnellement les fromages à pâte pressée non cuite (Cheddar, Hollande, Saint Paulin, ...), les fromages à pâte pressée cuite (Comté, Gruyère, Parmesan,...), les fromages à pâte molle (Camembert), les fromages à pâte persillée (Bleu, Gorgonzola, Roquefort, ...).

On mettra à part les fromages fondus qui ne nécessitent pas d' affinage.

### Contraintes :

La fabrication des fromages nécessite un temps de séjour important (de l' ordre de un à plusieurs mois selon le type de fromage) dans des salles (caves d' affinage) à température et hygrométrie contrôlées; dans les pays chauds, le conditionnement d' air peut s' avérer prohibitif. L' affinage permet d' améliorer les conditions de conservation du produit.

### Exemple des pâtes pressées cuites :

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------|--|---|
| Lait cru          |  |   |
| Pasteurisation    | Cf. fiche "lait liquide".                                | Cf. fiche "lait liquide".   |
| Ensemencement     | Ferments lactiques + présure.                            | Cf. fiche "fromage frais".  |
| Décaillage        | Découpage de la masse de caillé.                         | La grosseur des grains de caillé joue un rôle très important dans les propriétés organoleptiques du produit fini. Découpage manuel ou automatique à l' aide d' un tranche caillé. |
| Chauffage         | Cuisson du caillé.                                       | Le caillé est chauffé jusqu' à 56/60°C avec une agitation permanente.   |
| Moulage           | Soutirage du caillé                                      | Le caillé est soutiré (mécaniquement ou par pompe à vide) de la cuve-chaudière et envoyé dans les moules à fromage. La mécanisation de ces opérations peut être très poussée.     |
| Pressage          | Homogénéisation de la masse.                             | Différents types de presse. Opération progressive.  |
| Affinage          | Maturation. Développement des propriétés organoleptiques | Plusieurs mois dans des caves. Contrôle rigoureux sous peine de perdre des grosses pièces.  |

## FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE VIANDES

Cette fiche concerne l'ensemble des viandes (bovins, porcins, volailles, etc.).

Une chaîne de froid est pratiquement indispensable (camions frigorifiques, stockage froid au niveau de l'abattage et des ateliers de découpe, etc.) et les opérations exigent de strictes conditions d'hygiène.

La filière viande bovine ne peut s'envisager seule. Elle s'inscrit dans un système de production comportant aussi les aliments pour animaux (végétaux, etc.), production de fertilisants (déjections animales, etc.) et éventuellement production laitière.

L'abattage est la dernière étape qui permette la détection des animaux malades et leur isolement. L'OIE collecte, analyse et diffuse l'information scientifique vétérinaire afin de limiter la propagation des maladies aux animaux et à l'homme ([www.oie.int](http://www.oie.int)).

On distinguera sept métiers hormis les plats cuisinés traités dans une fiche spécifique :

- θ Abattage de gros animaux de découpe
- θ Abattage de petits animaux de découpe
- θ Salaisons produits crus
- θ Salaisons produits cuits
- θ Pâtés
- θ Charcuterie de volailles
- θ Equarrissage

Notons que la découpe peut constituer une activité séparée géographiquement de l'abattage.

Depuis les crises alimentaires qu'a connu le secteur de la viande, la traçabilité et la gestion de la qualité sont devenues 2 éléments indispensables pour pouvoir exercer.

La traçabilité consiste à suivre les animaux depuis leur naissance jusqu'à l'arrivée de la viande dans l'assiette du consommateur. Grâce à elle, on peut à tout moment prouver ce qui est indiqué sur l'étiquetage : pays de naissance, d'élevage, lieu d'abattage, catégorie, type racial... On sait également de quels sites proviennent les produits et où ils ont été distribués.

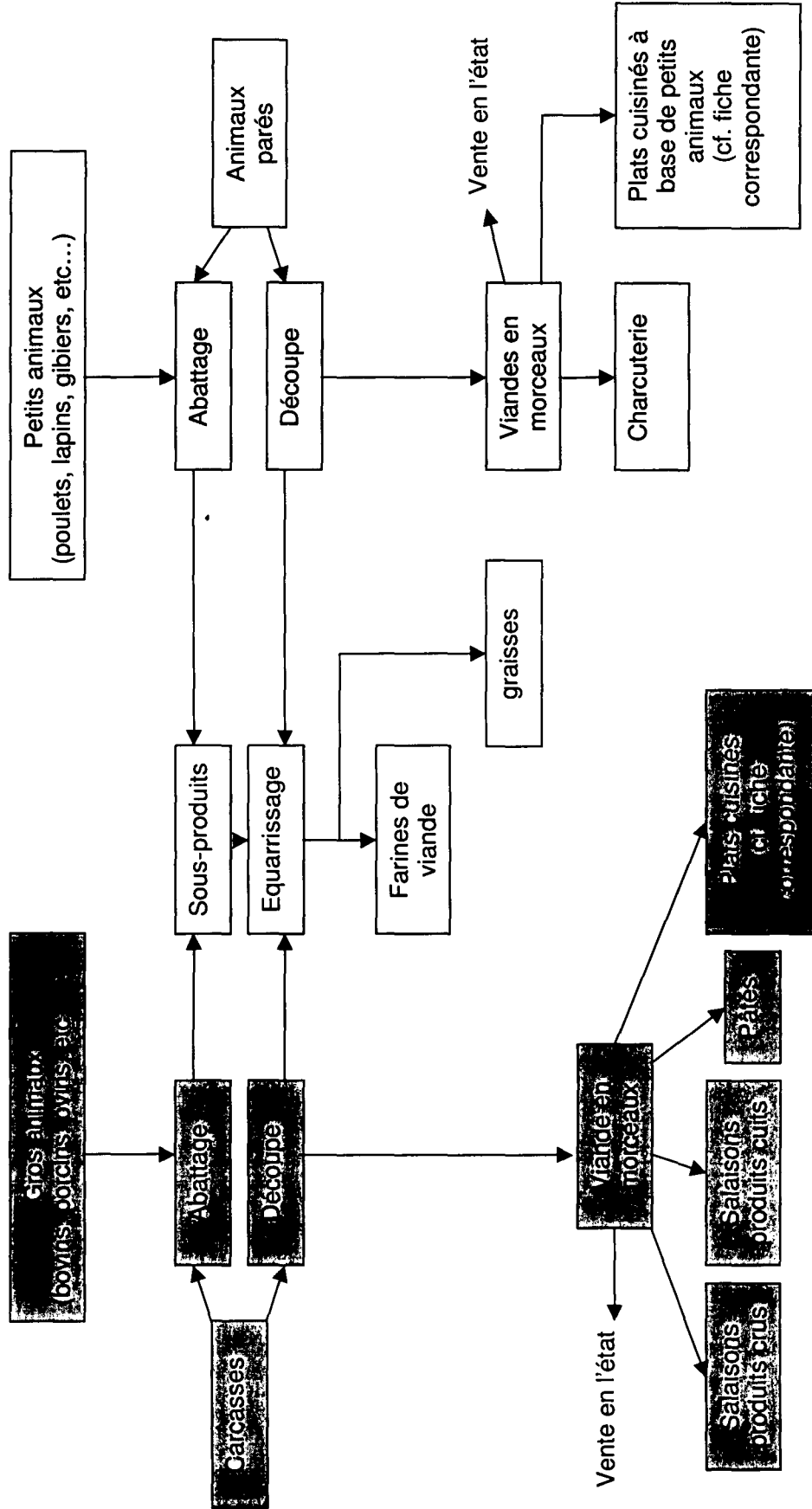
La traçabilité aide donc à conserver une trace précise de toutes ces informations. Elle permet de localiser les produits où qu'ils se trouvent, d'en arrêter la commercialisation si nécessaire et, éventuellement, de remonter aux cheptels concernés.

Voire la fiche d'appui « traçabilité ».

L'assurance qualité vise à renforcer les contrôles tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les services qualité effectuent systématiquement des tests et analyses, tout au long de la chaîne de transformation (embarquement, réception, ...).

Voire fiche d'appui « Sécurité alimentaire ».

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE VIANDES



## ABATTAGE BOVINS – PORCINS – OVINS – EQUIDES

### Alternatives :

- ◆ L' abattage réclame en général une très grande quantité d' eau potable en qualité en quantité suffisante. Toutefois, dans le cas contraire, on peut envisager de procéder à l' abattage "à sec"; mais alors, de grandes précautions devront être prises pour éviter toutes souillures des parties comestibles par la peau, les viscères, etc.
- ◆ La présentation ci-après correspond à un abattage dans des conditions normales d' approvisionnement en eau.
- ◆ L' abattage peut s' effectuer en zones d' élevage (nécessité de liaisons en camions frigorifiques depuis les lieux d' abattage jusqu' aux sites de consommation) ou près des zones de consommation ("circuit vif" : la très grande majorité du parcours entre les lieux de production et de consommation s' effectue avec les bêtes vivantes, soit par camions, soit par troupeaux entiers moindre besoin en froid, mais importante perte de poids des animaux).

### Contraintes :

Il est indispensable :

- ◆ de bien séparer les secteurs souillés secteurs propres pour éviter la contamination des carcasses parées et des abats comestibles,
- ◆ d' évaluer rapidement les viandes jugées impropres à la consommation,
- ◆ d' éviter les interruptions entre opérations,
- ◆ d' épurer les effluents avant rejet dans le milieu naturel.

Les opérations d' inspection (sélection des animaux sains) sont très importantes et doivent être menées par du personnel très qualifié. En général, on emploie un ouvrier spécialisé par poste de travail.

| <i>Opérations</i>                               | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|--|--|
| Etourdissement<br>Saignée                       | Assommer l' animal puis le vider de son sang.  | En général, suspension de l' animal sur un rail pour faciliter la saignée.   |
| Dépouille (bovins, ovins, etc.)                 | Retirer la peau.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peut se faire sur des chevalets de dépouillement (carcasse horizontale) ou sur rail.</li> <li>•</li> </ul>                            |
| Echaudage épilation ou flambage direct (porcin) | Nettoyage et enlèvement des poils.   | Manuel ou aidé par flambage (on fait flamber les soies restantes chez les porcins).  |
| Eviscération                                    | Extraction des viscères.   | Les abats rouges peuvent être accrochés à un rail pour l' inspection.  |
| Fente en deux demi-carcasses selon l'espèce     | Faciliter vente et manipulation.   | Scies manuelles ou électriques.  |
| Réfrigération                                   | Maturation de la viande et préservation des qualités.  | Ressuage en chambre froide.  |
| Découpe (éventuellement)                        | Présenter la viande dans des portions suffisamment petites pour la vente au détaillant ou au consommateur. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A l' abattoir ou dans des ateliers spécifiques.</li> <li>• Les détaillants peuvent acheter directement des demi-carcasses.</li> </ul> |



## ABATTAGE VOLAILLES – LAPINS

### Alternatives :

- ◆ Localisation de l' abattoir près des lieux de production ou de consommation.
- ◆ La quasi-totalité des opérations décrites ci-après peuvent être automatisées. Afin de faciliter les transferts entre les différents groupes d' opérations (abattage, éviscération, découpe) dans le cas de chaînes automatisées, il convient d' utiliser des convoyeurs aériens à crochets.

### Contraintes :

- ◆ Les opérations de sélection des animaux sains par contrôle doivent être menées par du personnel très qualifié du service vétérinaire.
- ◆ Conditions d' hygiène rigoureuses.

| <i>Opérations</i>         | <i>Fonctions</i>                                       | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---------------------------|--|--|
| Etourdissement<br>saignée | Vider l' animal de son sang et le tuer.                | Le poulet peut être suspendu sur un rail.  |
| Echaudage<br>plumaison    | Sortir les plumes.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapin : dépouille (retirer la peau) après la saignée.</li> <li>• Pour les canards et les oies, plumaison à sec complétée par trempage dans la cire.</li> </ul>  |
| Effilage<br>éviscération  | Extraction des viscères.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les pattes sont coupées, la tête, la trachée et l' œsophage sont enlevés à ce stade.</li> <li>• Manuel ou pistolet à cloaque et ciseaux, ou tout automatique.</li> </ul>  |
| Refroidissement           | Conservation.  | A l' air pour les volailles fraîches, à l' eau pour celle destinées à la congélation (permet d' éviter les décolorations).   |
| Découpe                   | Portionner en demi ou quart de poulet, en filets, etc. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opération automatisable.</li> <li>• Il existe des machines spécifiques pour les diverses opérations (machines à brider, machines à portionner, etc.), utilisables dans les abattoirs de taille moyenne.</li> <li>• Certains dispositifs de découpe, interchangeables sur la chaîne, permettent une réaction immédiate aux variations qualitatives du marché.</li> </ul> |

## SALAISONS PRODUITS CRUS

Les différents produits concernés seront le jambon sec et les autres produits de découpe (coppa, ventrèche, etc.), les saucissons secs, le chorizo, etc.  
La conservation est assurée par le sel et le séchage.

### Alternatives :

- ◆ Possibilité d' approvisionnement en viande fraîche ou congelée.
- ◆ Activité couplée à un atelier de découpe (récupération des déchets de parage) ou autonome.
- ◆ Diversité des matières premières utilisables : porc, bœuf, mouton...
- ◆ Selon les conditions climatiques, possibilités de séchage, partiel ou total, en atmosphère conditionnée.
- ◆ Activité qui s' adapte à toutes les tailles d' ateliers depuis l' artisan jusqu' à la grande industrie.

### Contraintes :

Activité de type technologique nécessitant :

- ◆ Contrôle de matières premières.
- ◆ Conditions d' hygiène strictes.
- ◆ Savoir-faire pour la conduite des opérations.
- ◆ Une durée de préparation longue (3 semaines environ pour un saucisson sec, plusieurs mois pour un jambon).

Conditions climatiques favorables : air froid et sec (climat de moyenne montagne par exemple) pour le séchage. Sinon, nécessité d' un séchage artificiel forte consommation d' énergie.

Le produit fini doit se conserver dans une atmosphère sèche et fraîche : nécessité d' un contrôle jusqu' au consommateur. Produits délicats.

NB : La description ci-dessous correspond au saucisson sec.

| Opérations | Fonctions  | Choix technologiques possibles  |
|------------|--|---|
| Broyage    | Faciliter le mélange ; obtenir un produit final homogène et d' une granulométrie convenable.                                   | La viande congelée nécessite une découpe préalable : <ul style="list-style-type: none"> <li>• hachoir ou cutter,</li> <li>• si cutter, le broyage et le mélange sont réalisés dans le même appareil.</li> </ul>   |
| Mélange    | Addition de sel (bactériologie) et d' épices (arômes).   | S' effectue en pétrin (broyage par hachoir) ou cutter.<br>Addition de sel et éventuellement d' arômes, de ferments de colorants, d' autres additifs.<br>Vis de transfert peut assurer le mélange.   |
| Embossage  | Remplir le boyau en comprimant.  | Boyaux naturels ou artificiels.<br>On pousse la pâte par un poussoir manuel ou automatique (poussoirs verticaux ou horizontaux).  |
| Etuvage    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer un préséchage.</li> <li>• Activer les développements microbiens.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 à 25 °C pendant 12 heures à 3 jours.</li> <li>• Nombreux systèmes de régulation de l' énergie nécessaire à l' étuvage (pompe à chaleur, résistances, vapeur, etc.).</li> <li>• Etuvage et séchage peuvent se faire dans la même armoire.</li> <li>• Parfois, l' étuvage est déconseillé (gras stockés trop longtemps, saucisson de diamètre faible, etc;).</li> <li>• Etuvage humide possible.</li> </ul> |
| Séchage    | Favoriser certaines fermentations (confère les qualités organoleptiques spécifiques) et rallonger les durées de conservation.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température sèche &lt;16 °C. Température humide &gt;8 °C.</li> <li>• Nombreux systèmes d' apport d' énergie (cf.-dessus).</li> <li>• Peut se faire à l' air libre, si suffisamment sec.</li> <li>• Air en circuit ouvert ou fermé.</li> <li>• On peut introduire de la fumée pour des raisons organoleptiques et de durée de conservation.</li> </ul>  |

## SALAIISON PRODUITS CUITS

### Alternatives :

- ◆ Couplage ou non de l' activité de découpe.
- ◆ Selon la législation, possibilité d' utiliser de multiples additifs (polyphosphates, lactoprotéines, féculés de pomme de terre...) pour réduire le coût du produit fini.

### Contraintes :

- ◆ Conservation des produits finis au froid et durée de vie limitée.
- ◆ Contrôle strict de la matière première et conditions d' hygiène risques élevés d' accidents de fabrication.
- ◆ Contrairement aux salaisons crues, durée de process courte et pas d' influence des conditions climatiques (toutefois, nécessité éventuelle de réfrigération du local de fabrication).

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|--|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Désossage<br/>Dénervage<br/>Parage</div> | Extraire les parties du jambon non commercialisables.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets de parage valorisables en pâté, si fabrique de pâtés sur le même site industriel.</li> <li>• Le désossage et le dénervage peuvent être mécanisés.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Saumurage<br/>Barattage</div>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer les qualités organoleptiques.</li> <li>• Faciliter la conservation.</li> <li>• Equilibrer la teneur en eau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saumurage en bac contenant de l' eau salée ou par injections directes d' aiguilles (monoaiguilles, poly-aiguilles, etc.) injection à l' artère. Les systèmes d' injeçbn favorisent l' incorporation d' additifs.</li> <li>• Saumurage et barattage peuvent être combinés.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Mise en moule<br/>Pressage</div>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner une forme particulière.</li> <li>• Donner de la rigidité au produit fini.</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moules aluminium ou autres.</li> <li>• Mises en emballage définitif avant cuisson possible.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Cuisson<br/>Réfrigération</div>          | Atteindre 68-69°C à cœur puis stopper la cuisson.   | Eau chaude ou vapeur.<br>Marmites ou cellules de cuisson.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Démoulage<br/>Conditionnement</div>                          |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Démoulage manuel ou par machine.</li> <li>• Conditionnement en général sous vide.</li> <li>• Eventuellement, prétranchage.</li> </ul>  |

## PÂTÉS

Viandes broyées plus ou moins finement, condimentées, cuites et souvent enrobées de graisses.

### Alternatives :

- ◆ Multiplicité des types de matières premières : porc, volaille, etc. ; possibilité d' incorporer des protéines végétales.
- ◆ Possibilité de valoriser les co produits d' atelier de découpe de parage, de jambon, etc.
- ◆ Conditionnement en boîtes (stérilisation : conservation de longue durée à température ambiante) ou "hors boîte" (sous vide ou non : conservation au froid et durée de vie limitée).
- ◆ Multiplicité des recettes possibles : gamme très riche adaptable aux habitudes de consommations locales.

### Contraintes :

- ◆ Conditions d' hygiène de fabrication stricte (risque de prolifération microbienne lié au broyage fin de matières premières).

NB : Le procédé de fabrication décrit ci-dessous concerne le pâté de foie en conserve.

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|--|--|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Gras</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Broyage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Pochage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Mélange</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Mise en boîte<br/>Sertissage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Appertisation<br/>Cuisson</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Refroidissement</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foie</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Broyage</div> </div> </div> | <p>Faciliter le mélange et les opérations ultérieures.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de produits surgelés découpe préalable des produits avant broyage.</li> <li>• Addition à ce stade de divers ingrédients (nitrites, sucre, sel, etc.).</li> </ul> |
|  | <p>Favoriser la stabilité de l' émulsion.</p>              | <p>Marmite ou cuiseur cylindrique.</p>  |
|  | <p>Sertissage : fermeture de la boîte.</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cutter, permet deux fonctions : broyage et mélange.</li> <li>• Il existe aussi cutter-cuiseur.</li> <li>• Addition de divers autres composants.</li> </ul>                   |
|  | <p>Cuisson et conservation.</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoclaves statiques ou continus.</li> <li>• 116°C pendant 65 mn pour petites boîtes.</li> <li>• 116°C pendant 80 mn pour grosses boîtes.</li> </ul>                         |
|  | <p>Arrêt de la cuisson.</p>                                | <p>En autoclave ou à l' extérieur.</p>  |

## EQUARRISSAGE

Ce métier valorise les co-produits d' abattoirs (cadavres d' animaux jugés non conformes pour des raisons sanitaires, mamelle, tendons et autres déchets, etc.).

Les déchets sont classés à plus ou moins haut risque dans les pays où des cas d'ESB se sont déclarés (Europe, Canada).

Partout ailleurs, les farine animales peuvent encore être utilisées pour l'alimentation des animaux.

En plus de l'utilisation des farines de viandes en alimentation animale, on utilise les matières grasses en graisses industrielles (cosmétique par exemple) et on transforme des os en gélatine. Les peaux vont au secteur tannerie.

### Alternatives :

Pour la dénaturation et la stérilisation des produits, on peut procéder :

- ◆ par voie humide (action directe de vapeur d' eau sur les produits à traiter). Effectuée dans des appareils appelés "autoclaves à bouillon", cette voie est de plus en plus abandonnée compte tenu de sa lenteur et de son faible rendement,
- ◆ par voie sèche (la vapeur n' est jamais en contact direct avec le produit à traiter). C' est ce procédé, le plus utilisé, qui est décrit ci-après. Il utilise cependant des solvants très dangereux, les centres de traitements se tournent maintenant vers la centrifugation.

### Contraintes :

- ◆ Séparer l' atelier d' équarrissage de l' abattoir pour minimiser les risques de contamination microbienne.
- ◆ Nuisances olfactives importantes.
- ◆ Rapidité de transfert entre l' abattoir et l' équarrissage pour des raisons de santé publique

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|--|--|--|
| <pre> graph TD     Cuisson --&gt; Extraction     Extraction --&gt; Graisses     Extraction --&gt; Viandes     Graisses --&gt; Purification     Viandes --&gt; Broyage           </pre> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stériliser les produits.</li> <li>• Diminuer leur teneur en eau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appareils continus ou discontinus.</li> <li>• On peut procéder auparavant à un concassage et à une pré-cuisson.</li> <li>• Concassage : broyeurs à marteaux ou à couteaux.</li> </ul>   |
|  | Extraire les graisses.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraction mécanique, par exempleessoreuse chauffée ou non.</li> <li>• Extraction au solvant (systèmes continus ou discontinus).</li> <li>• Systèmes de traitement complet par action directe du solvant sur des matières premières, en action simultanée avec broyage, stérilisation, séchage, distillation.</li> <li>• Centrifugation.</li> </ul> |
|  | Extraire les fines.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbo extracteur.</li> <li>• Décanteurs.</li> <li>• Clarificateur (à sec ou avec lavage à l' eau).</li> </ul>   |
|  | Présenter un produit fini homogène et à granulométrie constante.   | Opération facultative, selon la destination des produits et la qualité de ceux-ci en sortie d' extraction.   |

Sites internet :

[www.oie.int](http://www.oie.int)

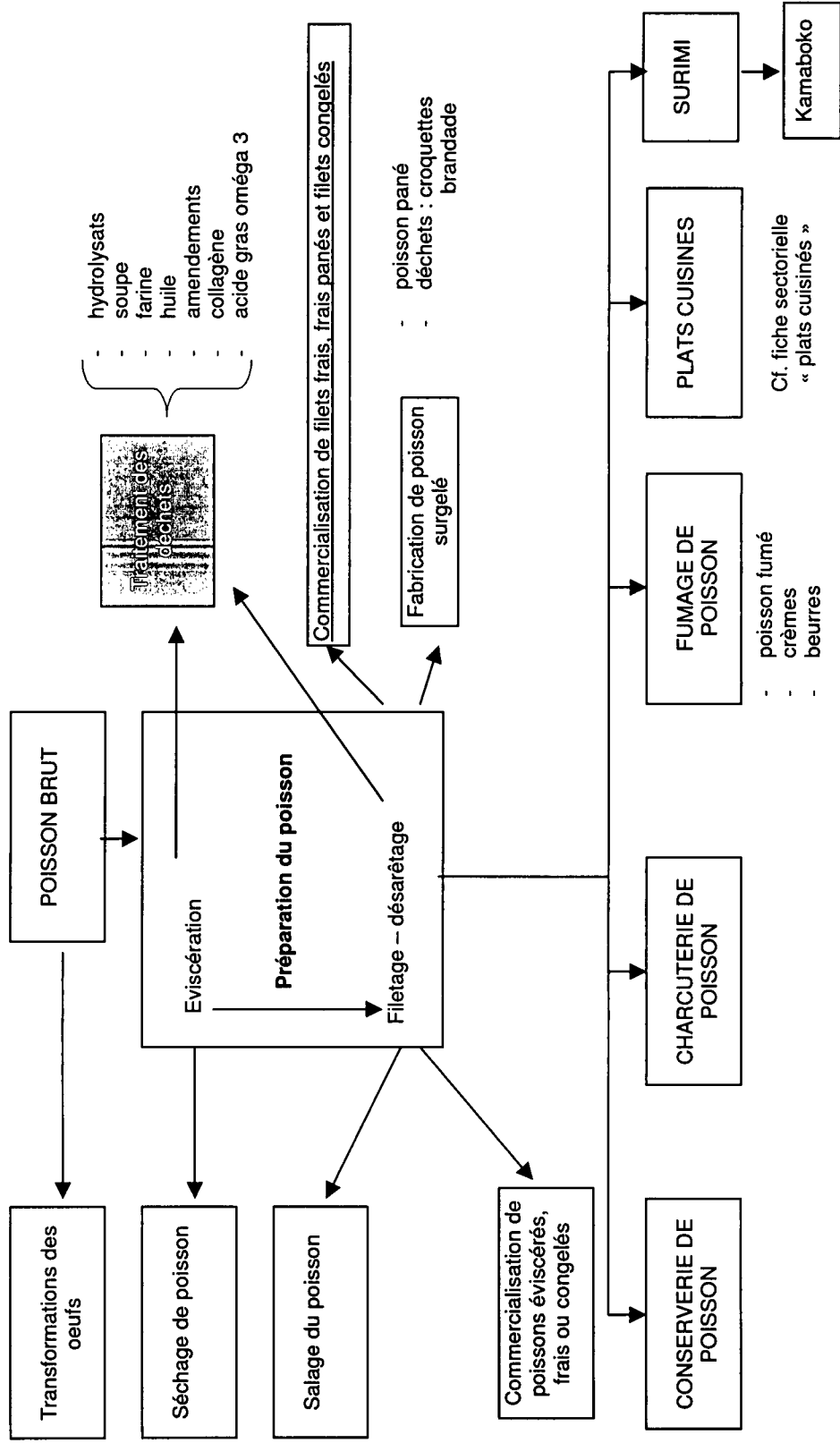
[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.who.int](http://www.who.int)

<http://www.mhr-viandes.com>

FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE  
TRANSFORMATION DU POISSON

# FICHE D'ORIENTATION TRANSFORMATION DU POISSON





## PREPARATION DU POISSON

Cette fiche a été élaborée avec la collaboration avec le Centre d'Études et de Valorisation des Produits de la Mer.

### Alternatives :

- ◆ Elle correspond à la première phase de traitement du poisson. Elle sera réalisée à bord du bateau ou à terre.
- ◆ Selon le type de valorisation du produit, elle sera plus ou moins poussée : poisson simplement éviscéré (pour la vente en frais, pour certains poissons à saler ou à fumer...) ou filet de poisson.
- ◆ Grandes possibilités de mécanisation.

### Contraintes :

- ◆ La matière première doit être utilisée rapidement. La chaîne de froid doit être respectée dès la pêche : 0 à +2°C pour le stockage, limiter au maximum les temps d'attente et remontée en température pendant la préparation.
- ◆ Nécessité d'équipements froids importants et de grandes quantités d'eau potable (lavage permanent des poissons et des installations).
- ◆ Système de management de la qualité (cf. fiche d'appui sécurité alimentaire) et parfaite hygiène des locaux indispensable.

| Opérations              | Fonctions  | Choix technologiques possibles  |
|-------------------------|--|---|
| Lavage                  | Laver le poisson.                                | Opération presque toujours nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel.</li> <li>• Tambour rotatif incliné tournant sous jet d'eau.</li> </ul>   |
| Étêtage<br>Eviscération | Enlever la tête (si nécessaire) et les viscères. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel.</li> <li>• Opérations mécanisées : fente, éviscération jusqu'au stade souhaité, étêtage, équeutage éventuel ; opérations plus ou moins groupées, différentes technologies et large gamme de capacités.</li> </ul> Les poissons sont ensuite relavés (pour enlever sang et mucus et viscères...) et éventuellement saumurés (chair plus blanche et plus ferme notamment pour la conserverie). |
| Filetage                | Obtenir des filets prêts à l'emploi.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les filets peuvent être prélevés sur le poisson entier non éviscéré. Ils seront ensuite pelés.</li> <li>• En conserverie, le filetage peut se faire avant ou après cuisson.</li> <li>• Il peut être manuel ou mécanique.</li> <li>• On peut récupérer la chair restant sur les arêtes fabrication de saucisses de poisson, de beignets...</li> </ul>   |
| PELAGE                  | Enlever la peau                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel.</li> <li>• Peau agrippée sur rouleau. (Petits équipements disponibles)</li> <li>• pelage chimique (maquereau de conserve),</li> <li>• autres méthodes (arrachage vertical pour les sélaciens...).</li> </ul>   |
| Stockage                | Conservation                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Commercialisation en frais sous glace ou atmosphère modifiée.</li> <li>• Transformation immédiate des filets frais.</li> <li>• Congélation des filets individuellement ou en blocs (pour la fabrication de poisson pané par exemple).</li> </ul>   |

## CONSERVERIE DE POISSON

La conserverie de poisson permet de transformer une matière première hautement périssable en un produit stockable à température ambiante pendant plusieurs années. Le principal problème porte généralement sur l'approvisionnement en boîtes.

### Alternatives :

- ◆ Elles portent essentiellement sur le degré de mécanisation et le mode de stérilisation. Cette activité se prête à une gamme très large de capacités.

### Contraintes :

- ◆ Stockage froid positif (si approvisionnement direct de pêche) et/ou froid négatif.
- ◆ Hygiène stricte sur tout l'atelier de préparation du poisson (voir fiche correspondante).
- ◆ Consommation importante d'eau potable.
- ◆ Technologie relativement rustique.
- ◆ Problème de gestion des effluents
- ◆ Attention aux problèmes de taille économique selon les marchés et la ressource ([www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr))

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------|---|---|
| Préparation       | Préparation de la chair.  | Voir fiche correspondante.  |
| Précuisson        | Éliminer une partie de l'eau.   | Opération facultative : développement de la technique d'emboîtement à cru.<br>Cuisson : <ul style="list-style-type: none"> <li>• en tunnel à air chaud,</li> <li>• en four radiant (cher),</li> <li>• en micro-ondes,</li> <li>• dans une enceinte à vapeur,</li> <li>• en saumure bouillante.</li> </ul> |
| Emboîtement       | Mise du poisson dans le conditionnement.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Souvent manuel en sardine et maquereau (beaucoup de main d'œuvre).</li> <li>• Le plus souvent mécanique pour le thon.</li> <li>• Variétés des types de boîtes.</li> </ul>  |
| Couverture        | Aromatiser, ajuster l'acidité, améliorer la texture par addition de jus, remplissage. | Distributeurs automatiques de jus.  |
| Cuisson           | Éliminer les gaz, uniformiser la température.   | En four (facultatif)  |
| Sertissage        | Fermeture de la boîte.  | Systèmes semi-automatiques et automatiques.<br>Capsulage de bocaux  |
| Stérilisation     | Stérilisation.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stérilisateurs discontinus (autoclaves verticaux pour les petites et moyennes capacités et les unités polyvalentes ou horizontaux pour grandes capacités).</li> </ul>  |
| Refroidissement   | Éviter la surcuisson.   | Aspersions d'eau froide ou immersion.   |

## SALAGE SECHAGE

Le séchage du poisson est un mode traditionnel de conservation (par élimination d' eau) facilitant aussi le transport (légèreté du produit fini).

### Alternatives :

- ◆ Séchage à l' air libre ou séchage industriel en tunnel.

### Contraintes :

- ◆ Risques de réhumidification (attention au conditionnement), d' infestation par les insectes et de contamination bactérienne.

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------|--|---|
| Préparation       | Lavage, étêtage, éviscération, ouverture du poisson (mise à plat).                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple éviscération manuelle (traditionnel en Afrique).</li> <li>• Eviscération + étêtage + équeutage = opérations entièrement mécanisables.</li> </ul>  |
| Salage            | Améliorer la conservation : action bactériostatique du sel et lutte contre les insectes. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence de salage : exemple : Stockfish en Norvège et Islande. Réservé aux pays froids.</li> <li>• Salage en saumure ou au sel sec.</li> </ul>   |
| Séchage           | Conservation et allègement.  | <p>Séchage naturel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au sol (Afrique) : risques d' infestation. Amélioration par claies et différents équipements de séchage solaire.</li> <li>• Suspendu (Norvège) : stockfish (non salé) et klipsfish (salé).</li> </ul> <p>Séchage industriel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnel à séchage discontinu,</li> <li>• tunnel à séchage continu : déplacement de chariots à co-courant ou contre-courant d' un flux d' air chaud.</li> </ul> <p>Séchage rationnel, rapide et efficace mais consommation d' énergie.</p> <p>Poisson salé non séché : en pile ou en saumure</p> |
| Conditionnement   | Protéger le produit et éviter la réhumidification.                                       | <p>Emballage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermétique pour éviter la réhumidification.</li> <li>• Solide : les emballages plastiques trop fins peuvent être percés par le poisson.</li> </ul> <p>Le type d' emballage varie selon les conditions climatiques.</p>  |
| Stockage          |  | Si possible dans un endroit pas trop humide (au frais pour le salé non séché).  |

## FUMAGE DE POISSONS

Méthode traditionnelle de conservation du poisson, cette technique est actuellement développée pour les propriétés organoleptiques du produit fini.

### Alternatives :

- ◆ Fumage à froid ou fumage à chaud.
- ◆ Fumage par foyer direct ou générateur de fumée.

### Contraintes :

- ◆ Risque d'intoxication (survie de *Colstridium botulinum*) et de moisissures en fin de conservation
- ◆ Risque microbiologique (*Listeria*).
- ◆ Investissements industriels légers.
- ◆ Possibilité de petites capacités.

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>                          | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|---|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Préparation</div> | Préparation du poisson.                   | Voir fiche "préparation".   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Salage</div>      | Rôle bactériostatique.<br>Goût du produit | Saumurage, injection ou salage au sel sec.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Séchage</div>     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ A l'air libre sur les clés</li> <li>♣ En cellule avant fumage.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fumage</div>      | Conservation et aromatisation.            | <p>A froid : le poisson reste cru (risque accru d'intoxication), température inférieure à 30°C.</p> <p>A chaud : le poisson est cuit. Séchage et fumage à 70-80°C</p> <p>Matériels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fumoirs traditionnels : poissons disposés au dessus du foyer,</li> <li>• fumoirs industriels : générateur de fumée séparé de la chambre de fumage.</li> </ul> <p>Dans les deux cas, fabrication de fumée à partir de sciures et bois sélectionnés.</p> <p>(Fumée liquide encore peu développée)</p> |

## SURIMI - KAMABOKO

Le surimi-kamaboko constitue une voie originale de valorisation de certaines espèces. Le poisson est d'abord transformé en surimi (gel blanc, sans odeur), soumis (après mélange d'additifs) à une cuisson extrusion qui donne le kamaboko.

Le surimi est principalement utilisé pour la fabrication de kamaboko, lequel peut être consommé tel quel ou être incorporé dans différentes préparations (plats cuisinés...).

### Alternatives :

- ◆ Matières premières : poissons entiers d'espèces variées de préférence à chair maigre, filets. (L'utilisation de déchets de poissons est a priori déconseillée, à la fois sur le plan technologique et bactériologique).
- ◆ Peu d'alternatives technologiques, nombreuses possibilités dans les additifs et les aromatisations.
- ◆ La fabrication de surimi base et du kamaboko sont des métiers différents, souvent exercés par des entreprises différentes

### Contraintes :

- ◆ Technologie sophistiquée ; utilisation importante d'additifs transformation de poissons frais (surimi base).

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>                           | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Poisson frais</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Filetage</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Extraction des protéines, lavage</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fabrication de surimi base</div> <div style="text-align: center;">⋮</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Kamaboko :Création d'un gel de protéines.</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cuisson – mise en forme</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Kamabako</div> |  | Possibilité de traiter des poissons entiers (il existe des machines séparatrices de chair).<br>On peut réincorporer la chair récupérée sur les arêtes.   |
|   | Séparation des protéines de poisson.       | Cette opération se déroule en plusieurs étapes (broyage, lavage, centrifugation, tamisage) destinées à éliminer les composantes non souhaitées.  |
|   | Préparation du surimi base                 | On incorpore des additifs (polyphosphate, sorbitol, saccharose) et on mélange à basse température avant congélation pâte blanche et inodore. Stockage possible jusqu' à un an.   |
|   | Addition d' agents de texture et d' arômes | Ajout de sel<br>Additifs variables selon le produit désiré (amidon, blanc d' œuf, extrait de crabe, arômes).   |
|   |  | Il s' agit d' une pâte complète au cours de laquelle la matière première est cuite et texturisée (suivant le type de produit fini souhaité).<br>Etapes : extrusion, maturation, cuisson, pressage, coloration, cuisson.<br>On peut donner la forme, la texture, la couleur et l' arôme désirés : bâtonnets de crabe, queue de langouste... |

## SURGELATION DE POISSON

### Alternatives :

- ◆ La surgélation peut intervenir à de nombreux stades de transformation du produit et peut constituer une étape intermédiaire ou bien l'achèvement du produit.
- ◆ La vitesse de congélation peut être plus ou moins rapide : la qualité du produit fini est directement liée à la rapidité d'abaissement de la température.
- ◆ Les alternatives technologiques portent essentiellement sur le type de congélation
- ◆ La congélation peut intervenir soit à bord du bateau soit à terre.
- ◆ Dans certains cas il y a double congélation d'abord sur le poisson entier (par exemple congélation à bord en gros blocs) puis découpe en usine et 2<sup>ème</sup> congélation en filets.

### Contraintes :

- ◆ Il faut travailler une matière première de qualité irréprochable et la congélation doit être pratiquée le plus tôt possible après la pêche.
- ◆ Existence d'une chaîne de froid et d'un circuit de distribution froid négatif.

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|---|--|---|
| Poisson<br> <br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Préparation</div>  <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Surgélation</div>  <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement</div> | <p>Obtention d'un produit prêt à congeler (poisson brut, éviscéré ou filet).</p> <hr/> <p>Abaissement de la température à cœur &lt; à -18°C.</p> | <p>Voir fiche "préparation du poisson".</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Congélateur à plaques : surgélation par contact entre le produit à surgeler et des plaques dans lesquelles circule un fluide frigorigène (à -40°C environ). il existe des équipements à plaques horizontales et à plaques verticales. Ces équipements fonctionnent de manière discontinue. Chargement et déchargement peuvent être éventuellement automatisés.</li> <li>• Congélateur à air pulsé : congélation par courant d'air froid.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chambre de congélation discontinue</li> <li>- tunnels de congélation continus : enceinte isolée où circule un courant d'air froid -25°C à -40°C ; 1,5 m/s)</li> <li>- congélateurs à bande transporteuse linéaire ou (de plus en plus fréquemment) spirale.</li> </ul> </li> <li>• Congélation par immersion : immersion dans un liquide froid ; exemple : immersion du thon dans une solution de NaCl à -18°C.</li> <li>• Congélateur à pulvérisation de liquide cryogénique (azote liquide ou anhydride carbonique). Pulvérisation d'azote liquide sur une bande transporteuse. Investissement réduit, peu de pertes de poids par déshydratation mais coûts de fonctionnement élevés.</li> </ul> |

## FABRICATION DE POISSON PANÉ

### Alternatives :

- ◆ Les poissons panés sont fabriqués à partir de blocs de poisson, généralement congelés sur le bateau.
- ◆ On peut également, par une technologie assez voisine, fabriquer divers types de plats cuisinés.
- ◆ On obtient ainsi, à partir de blocs de poisson, une vaste gamme de produits élaborés surgelés.
- ◆ Signalons l'apparition du pané frais (non congelé).

### Contraintes :

- ◆ Chaîne de froid négatif.
- ◆ Produits souvent peu coûteux, d'où des capacités de production importantes.

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|--|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Poisson brut</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Préparation en filets</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Congélation en blocs</div> <div style="text-align: center;">⋮</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sciage</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%; text-align: center;">Poisson pané</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%; text-align: center;">Croquettes<br/>Brandades</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%; text-align: center;">Beignets</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 45%; text-align: center;">Plats cuisinés</div> </div> | <p>Séparation de la chair.</p> <p>Formation de blocs de chair.</p> <p>Découpe en portions.</p> <p>Fabrication de poisson pané surgelé.<br/>Possibilités de valorisation des chutes en produits associés (dans la même usine ou non)</p> | <p>Voir fiche "préparation du poisson" ; réalisée fréquemment sur le bateau.</p> <p>Les filets sont empilés et disposés entre les plaques d' un congélateur blocs de filets congelés qui forment une masse homogène. Réalisée fréquemment sur le bateau.</p> <p>Sciage des blocs par trains de scies en portions de 20, 50,... ou 1 000 g.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les portions sciées (toujours congelées) sont enrobées d' une colle alimentaire à base de farine et d' eau puis saupoudrées de chapelure. Les portions passent ensuite dans un tunnel continu de surgélation pour fixer le panage et revenir à -18° C.</li> <li>• Les chutes de sciage peuvent être cuites et mélangées à différents ingrédients. (brandades en barquette alu, les croquettes sont extrudées et panées...) puis surgelées.</li> </ul> <p>Après sciage, les cubes de 10 à 100 g sont trempés dans une pâte à beignets et plongés dans une friteuse continue avant d' être de nouveau surgelés.</p> <p>Les blocs sont sciés et placés dans des barquettes alu sur lesquelles on coule une sauce (le poisson peut éventuellement être cuit au préalable).</p> |

## VALORISATION DES DECHETS : HUILES ET FARINES

### Alternatives :

Matière première :

- ◆ Poissons entiers pêchés dans le seul but de fabriquer des huiles ou de la farine.
- ◆ Poissons abîmés non commercialisables.
- ◆ Déchets des industries de transformation.

### Contraintes :

- ◆ Industrie lourde, risques de pollution (cf. fiche d'appui Effluents), suivi technique délicat (une cuisson inappropriée pénalise le pressage, un séchage trop fort réduira la qualité nutritionnelle, etc.).
- ◆ Autres valorisations possibles de la matière première : pet food, extraction d' oméga 3, collagène, etc.

| Opérations  | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|---|---|---|
| <pre> graph TD     MP[Matière première] --&gt; C[Cuisson]     C --&gt; P[Pressage]     P -- Liquide --&gt; D[Décantation]     D -- Liquide --&gt; CE[Centrifugation]     D -- Solide --&gt; E[Evaporation]     CE -- Huile --&gt; E     CE -- Eau résiduelle --&gt; E     E --&gt; S[Séchage]     S --&gt; B[Broyage]     B --&gt; F[Farine]           </pre> | <p>Coagulation des protéines.<br/>Rupture des parois cellulaires.</p> <p>Séparation liquide et gâteau (55 % eau, 3 à 4 % huile).</p> <p>Séparation huiles et particules solides ( ajoutées au gâteau).</p> <p>Séparation eau-huile.</p> <p>Récupération des matières solides résiduelles (20 % de la farine obtenue).<br/>Ramener l' humidité à 10%.</p> <p>Obtention d' une poudre homogène.</p> | <p>Vis convoyeuse cuisson à vapeur. Température de 60°C à 100°C selon le poisson (habituellement : 95-100°C pendant 20 minutes).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventuellement, convoyeur à filtre vibrant (élimination partielle d' eau) presse.</li> <li>• Presses continues à 1 ou 2 vis dans un cylindre filtrant.</li> </ul> <p>Décanteur horizontal centrifuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrifugeuse verticale à disques.</li> <li>• Clarification ultérieure de l' huile par centrifugations successives.</li> <li>• Raffinage ultérieur selon le type d' utilisation.</li> </ul> <p>Evaporateur à multiples effets. Produit obtenu rajouté au gâteau de presse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séchage direct : brassage du produit dans un cylindre à circulation d' air chaud.</li> <li>• Séchage indirect.</li> </ul> <p>Tamis vibrant puis broyeur à marteaux.</p> <p>Conditionnement en vrac ou en sacs.</p> |



**Quelques liens utiles :**

Pour la ressource marine :

[www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr)

pour la technologie :

[www.cevpm@nordnet.fr](mailto:www.cevpm@nordnet.fr)

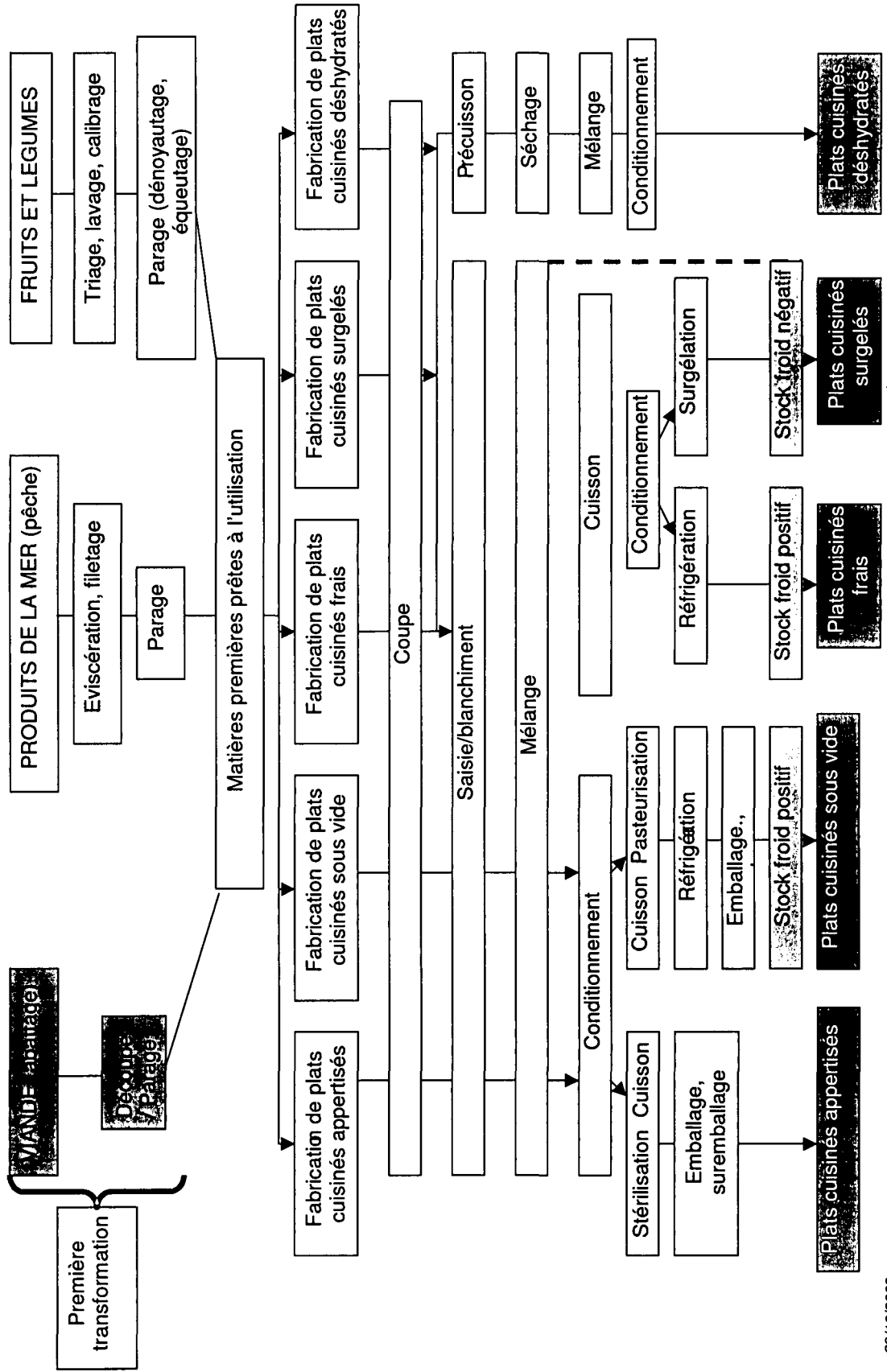
[www.idmer.com](http://www.idmer.com)

Pour les savoir-faire et coopérations :

[www.adepta.org](http://www.adepta.org)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE PLATS CUISINES



## FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE PLATS CUISINES

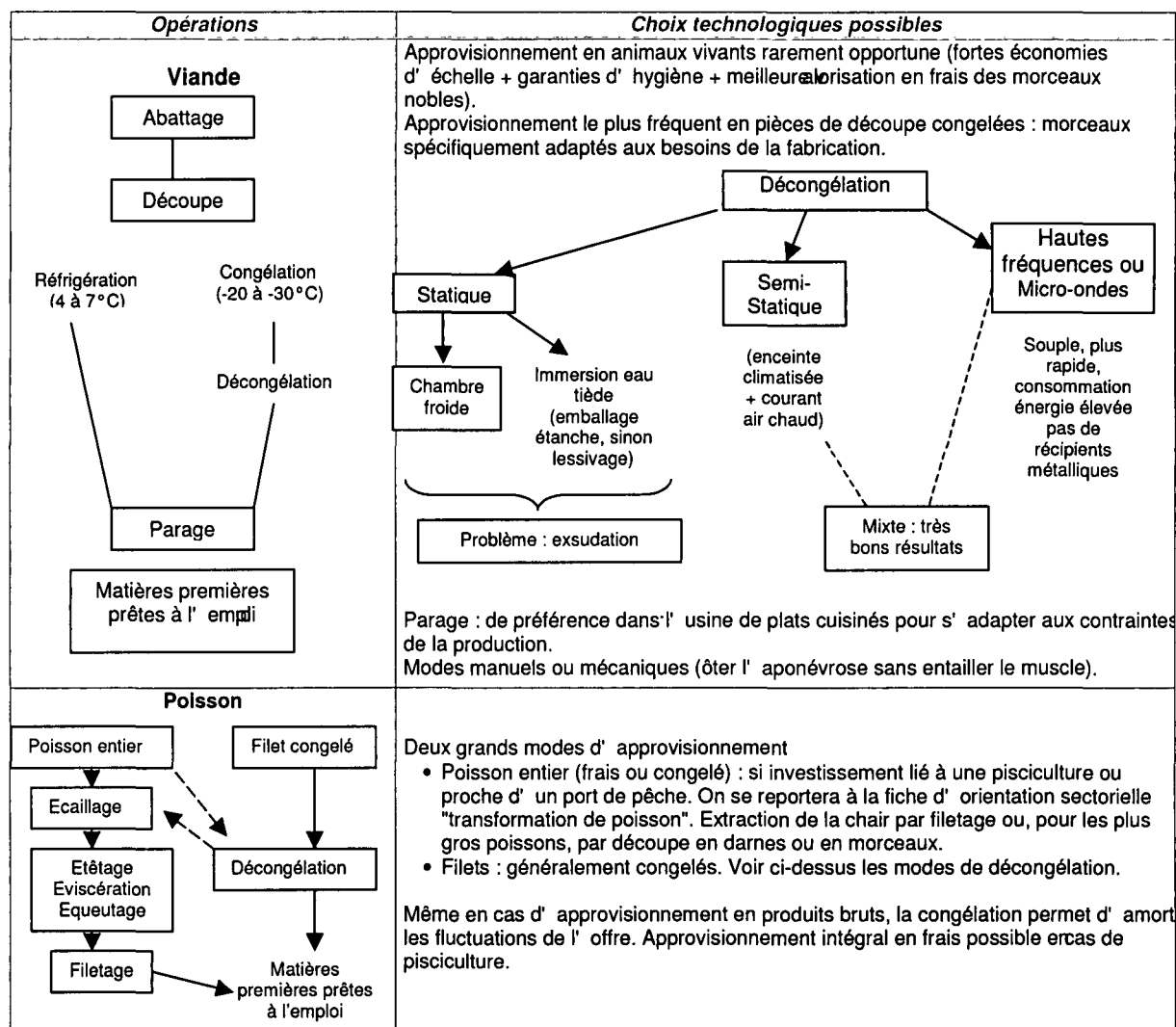
L'activité "plats cuisiné" livre au consommateur des aliments élaborés rapidement utilisables. Ces produits sont bien adaptés à des zones urbanisées où le pouvoir d'achat est relativement élevé.

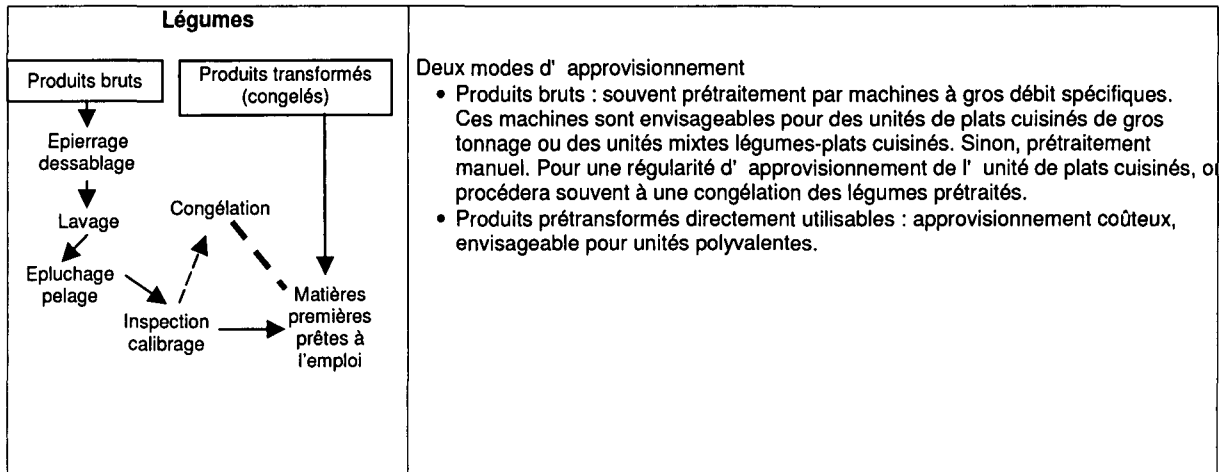
Les principales alternatives du projet portent :

- θ sur les produits finis :
  - ♣ à base de viande (de bœuf, de porc, de mouton, de volaille, ...) et/ou de poisson,
  - ♣ plats complets prêts à réchauffer ou viandes en sauce (le consommateur préparera lui-même la garniture),
  - ♣ gamme de recettes,
- θ sur les marchés visés :
  - ♣ produits destinés au marché local,
  - ♣ produits typés destinés à l'exportation,
- θ sur la technologie de conservation : on distingue 5 filières (voir tableau synoptique),
- θ sur le mode d'approvisionnement en matières premières  
Avant de subir l'opération de cuisson-conservation, les matières premières doivent subir une première transformation pratiquement identique dans tous les cas. Selon les opportunités d'offre de matière première, les qualités, les prix..., l'industriel pourra opter
  - ♣ pour un approvisionnement en produits bruts : il devra assurer la première transformation (voir fiche correspondante),
  - ♣ pour un approvisionnement en produits plus ou moins élaborés : découpes de viande, filets de poisson, légumes calibrés congelés, etc.

## PREMIERE TRANSFORMATION

- Le choix du mode d'approvisionnement dépendra bien sûr de l'offre locale en produits semélaborés. Pour le prétraitement des produits bruts, on se reportera aux fiches "viandes", "poissons" et "fruits et légumes". Centres techniques potentiellement concernés: ADIV ([www.adiv.fr](http://www.adiv.fr)), CTCPA ([www.ctcpa.org](http://www.ctcpa.org)).





## PLATS CUISINES APPERTISES

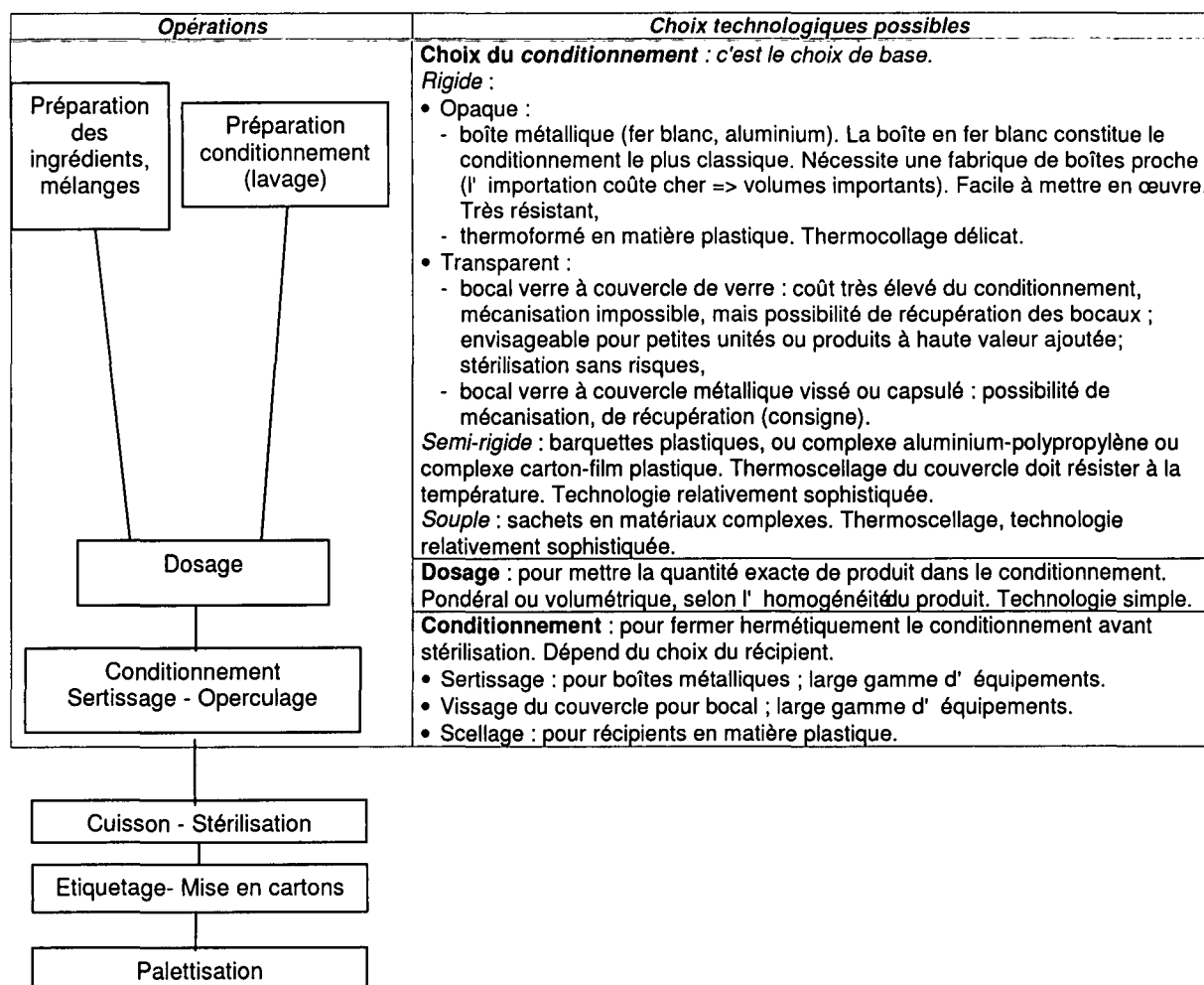
Cf. fiche guide "Petite conserverie de plats cuisinés à base de viande" et site [www.sicaudieres.org](http://www.sicaudieres.org).

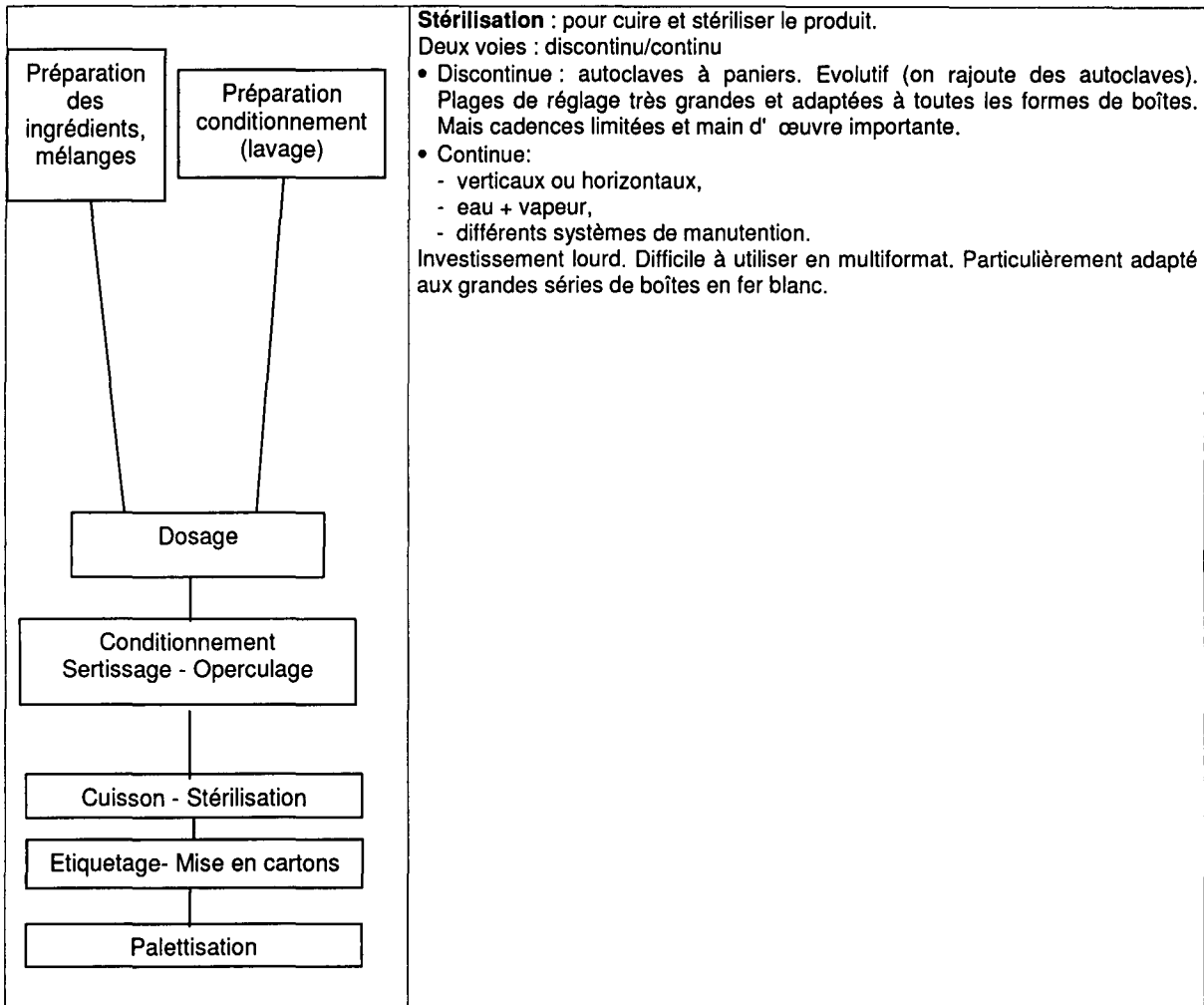
### Avantages :

- ◆ Produits finis stockables à température ambiante et à longue durée de vie. Pas besoin de circuit froid, ni de stockage froid chez le distributeur et le consommateur.
- ◆ Risques d' intoxication limités: barèmes de stérilisation facilement contrôlables.
- ◆ Technologie adaptée à des capacités très différentes. Il existe des équipements de faible capacité (pour bocaux ou boîtes métalliques) (cf [www.adepta.com](http://www.adepta.com)).

### Inconvénients :

- ◆ Problème d' approvisionnement en conditionnements (bocaux ou boîtes métalliques qui peuvent être très coûteux).
- ◆ Qualités organoleptiques affectées par le traitement.





**Stérilisation** : pour cuire et stériliser le produit.

Deux voies : discontinu/continu

- Discontinue : autoclaves à paniers. Evolutif (on rajoute des autoclaves). Plages de réglage très grandes et adaptées à toutes les formes de boîtes. Mais cadences limitées et main d'œuvre importante.

- Continue:

- verticaux ou horizontaux,
- eau + vapeur,
- différents systèmes de manutention.

Investissement lourd. Difficile à utiliser en multiformat. Particulièrement adapté aux grandes séries de boîtes en fer blanc.

## PLATS CUISINÉS SOUS VIDE

Cf. fiche guide "Plats cuisinés sous vide".

### Avantages :

- ◆ Meilleure technologie pour la préservation des caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles.
- ◆ Durée de vie allongée par rapport aux produits frais (de 6 à 40 jours selon le process).
- ◆ Equipements existants pour de petites installations.

### Inconvénients :

- ◆ Technologie à risques : possibilités d'intoxications si barèmes de traitement ou chaîne du froid mal maîtrisés ou si consommation tardive.
- ◆ Matériaux d'emballage sophistiqués.
- ◆ Problèmes d'homogénéité de traitement pour les équipements de petite capacité.

| Opérations  | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|---|---|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Préparation des ingrédients</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Préparation du conditionnement</div> </div> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certaines matières premières peuvent subir une précuisson avant conditionnement.</li> <li>• Il existe une multitude d'emballages utilisables : barquettes ou films, matériaux simples ou complexes.</li> </ul>                                   |
| ↓<br>Dosage-Mélange   |   | Equipements classiques de "grande cuisine" ou IAA (voir "plats cuisinés appertisés").   |
| ↓<br>Conditionnement sous vide ou sous gaz  | <p>La mise sous vide réduit les phénomènes d'oxydation et les freins au transfert de chaleur.</p> <p>Le conditionnement avant cuisson limite l'exsudation et augmente les rendements.</p> | Large gamme d'équipements depuis la cloche simple jusqu'à des matériels fonctionnant en continu.  |
| ↓<br>Cuisson à basse température (<100°C)   | Cuisson selon des barèmes optimaux (pas de surcuisson).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériels traditionnels : marmite à bain-marie, armoire de cuisson. Faible coût d'investissement.</li> <li>• Matériels spécifiques (notamment dérivés des autoclaves) qui réalisent cuisson et refroidissement dans la même enceinte.</li> </ul> |
| ↓<br>Refroidissement  | Abaisser rapidement la température du produit pour éviter une prolifération microbienne.  | <p>Immersion en eau froide.</p> <p>Aspersion des fluides cryogéniques.</p> <p>Circulation d'air froid.</p>  |
| ↓<br>Emballage secondaire   | Emballage secondaire protecteur et vendeur (carton imprimé).  | En général, boîte carton.   |



## PLATS CUISINES SURGELES

### Avantages :

- ◆ Produits finis à longue durée de vie.
- ◆ Conservation des qualités organoleptiques et propriétés nutritionnelles.
- ◆ Technologie adaptée à des capacités très différentes.
- ◆ Faible coût de conditionnement pour les solutions simples.

### Inconvénients :

- ◆ Nécessité d'un circuit de froid négatif (stockage dans l'entreprise, transport, stockage chez le distributeur et le consommateur).
- ◆ Risques d'intoxication en cas de décongélation-recongélation.

| Opérations  | Choix technologiques possibles  |   |   |
|---|---|---|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Préparation des ingrédients, mélange</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Préparation du conditionnement</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Dosage - Mélange</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 5px auto;">Conditionnement</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 5px auto;">Surgélation</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80%; margin: 0 auto;">Stockage Emballages secondaire et tertiaire</div> </div> | <p><b>Choix du conditionnement</b> : choix annexe (ne détermine pas le choix du projet).<br/>Il ne dépend que de trois critères principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• état du produit (solide ou non),</li> <li>• présentation du produit fini (packaging),</li> <li>• utilisation par le consommateur (réchauffage en casserole, bain-marie, four ou micro-ondes).</li> </ul> <p>Options :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le sachet plastique (avec suremballage boîte carton) : solution la plus simple et la moins coûteuse,</li> <li>• barquette (aluminium ou carton polymère) + opercule thermoscellé. Mécanisation,</li> <li>• récipient thermoformé + couvercle : adapté aux micro-ondes. Technologie simple mais conditionnement coûteux. Mécanisation possible.</li> </ul> <p><b>Dosage-mélange</b> : cf. plats cuisinés appertisés.</p> <p><b>Conditionnement</b> : selon le conditionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ensachage,</li> <li>• mise en barquette</li> </ul> <p>+ thermoscellage ou operculage par couvercle.</p> <p><b>Surgélation</b> : on refroidit rapidement le produit jusqu' à -18°C à cœur.<br/>Deux grandes méthodes :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><i>Froid cryogénique</i> :</p> <p>On utilise directement par contact le pouvoir frigorifique de gaz comprimés : azote liquide, neige carbonique.</p> <p>Avantages : installation de surgélation simple.</p> <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coûts élevés des produits frigorifiques,</li> <li>- proximité indispensable d' unités de compression à gaz.</li> </ul> <p>Equipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hotte cryogénique,</li> <li>- cellule,</li> <li>- tunnel.</li> </ul> <p>Eviter les déshydratations en surface (risque de brûlures).</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><i>Froid mécanique</i> :</p> <p>Groupe frigo avec compresseur, évaporateur et gaz frigoporteur.</p> <p>Divers équipements disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- congélateur à plaques : pour petites installations et produits minces,</li> <li>- cellules de surgélation,</li> <li>- tunnels de surgélation (les produits sont disposés sur des chariots ou des balancelles).</li> </ul> </td> </tr> </table> <p><b>Emballages secondaires et tertiaires</b>: on utilise souvent un emballage carton (indispensable en cas de conditionnement en sachet) protection et emballage attractif et informatif.</p> | <p><i>Froid cryogénique</i> :</p> <p>On utilise directement par contact le pouvoir frigorifique de gaz comprimés : azote liquide, neige carbonique.</p> <p>Avantages : installation de surgélation simple.</p> <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coûts élevés des produits frigorifiques,</li> <li>- proximité indispensable d' unités de compression à gaz.</li> </ul> <p>Equipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hotte cryogénique,</li> <li>- cellule,</li> <li>- tunnel.</li> </ul> <p>Eviter les déshydratations en surface (risque de brûlures).</p> | <p><i>Froid mécanique</i> :</p> <p>Groupe frigo avec compresseur, évaporateur et gaz frigoporteur.</p> <p>Divers équipements disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- congélateur à plaques : pour petites installations et produits minces,</li> <li>- cellules de surgélation,</li> <li>- tunnels de surgélation (les produits sont disposés sur des chariots ou des balancelles).</li> </ul> |
| <p><i>Froid cryogénique</i> :</p> <p>On utilise directement par contact le pouvoir frigorifique de gaz comprimés : azote liquide, neige carbonique.</p> <p>Avantages : installation de surgélation simple.</p> <p>Inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- coûts élevés des produits frigorifiques,</li> <li>- proximité indispensable d' unités de compression à gaz.</li> </ul> <p>Equipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hotte cryogénique,</li> <li>- cellule,</li> <li>- tunnel.</li> </ul> <p>Eviter les déshydratations en surface (risque de brûlures).</p>   | <p><i>Froid mécanique</i> :</p> <p>Groupe frigo avec compresseur, évaporateur et gaz frigoporteur.</p> <p>Divers équipements disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- congélateur à plaques : pour petites installations et produits minces,</li> <li>- cellules de surgélation,</li> <li>- tunnels de surgélation (les produits sont disposés sur des chariots ou des balancelles).</li> </ul>   |   |   |

## PLATS CUISINES DESHYDRATES

### Avantages :

- ◆ Produits finis stockables à température ambiante.
- ◆ Rapidité et facilité de préparation pour le consommateur.
- ◆ Petits volumes

### Inconvénients :

- ◆ Mise au point des produits complexe pour obtenir des produits de qualité
- ◆ Technologies sophistiquées.
- ◆ Investissements lourds.

### Alternatives :

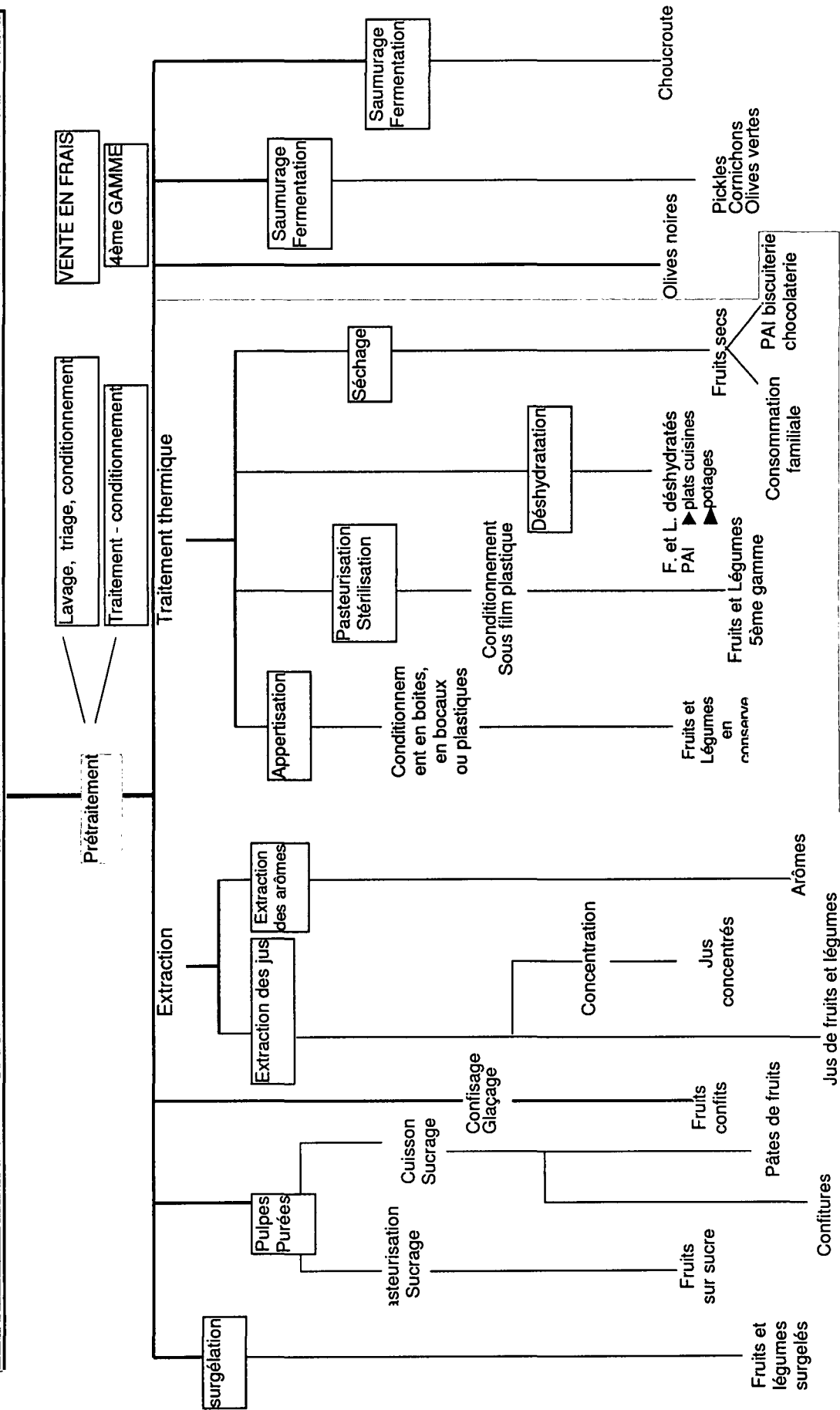
- ◆ En général, le fabricant de plats cuisinés déshydratés n' assure que le mélange et le conditionnement des composants déjà déshydratés. En effet, la déshydratation des diverses composantes peut faire appel à des technologies différentes.
- ◆ Les process diffèrent essentiellement par le mode de séchage, qui varie selon les matières premières.

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------|--|---|
| Cuisson           |  | La plupart des produits sont cuits avant séchage.   |
| Séchage           | Elimination d' eau<br>conservation +<br>allègement                   | Le process diffère selon les produits traités : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séchage par entraînement : produits disposés sur des chariots placés dans un four tunnel à circulation d' air chaud (70°C à 140°C). Temps de séchage environ 5 heures. Utilisé pour les fruits et légumes.</li> <li>• Séchage par atomisation : utilisé pour les liquides et solutions colloïdales. Temps de séchage : quelques fractions de seconde.</li> <li>• Séchage par fluidisation : le produit humide passe sur un lit fluidisé à air chaud. Utilisé pour céréales, légumes et pulvérulents.</li> <li>• Séchage en suspension : les produits, après désintégration mécanique, sont véhiculés par un gaz chaud. Utilisé pour produits humides pulvérulents.</li> <li>• Séchage sur cylindre : pour les produits de type purée, baby-foods.</li> </ul> |
| Broyage           | Dépend des<br>caractéristiques<br>souhaitées pour le<br>produit fini |   |
| Mélange           | Assemblage du plat<br>cuisiné  |   |
| Conditionnement   |  | En sachet (aluminium ou complexe), en barquette ou coupelle à opercule thermosoudé.   |

**FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE  
FRUITS & LEGUMES**

16/10/2003

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE FRUITS & LEGUMES



## PREPARATION DES FRUITS ET LEGUMES

### Alternatives :

- ◆ Toutes les voies de valorisation des fruits et légumes commencent par une phase de préparation, généralement intégrée par l'unité de transformation.
- ◆ Les premières opérations d'épierrage, lavage, peuvent être communes aux différents légumes ; en revanche, les opérations ultérieures nécessitent des équipements spécifiques pour chaque légume (pour la technologie des fruits et légumes, voir <http://www.ctcpa.org>).

### Contraintes :

- ◆ Activité liée à la production horticole : difficulté d'équilibrer le plan de charge sur l'année.
- ◆ Produits souvent très périssables : rapidité d'intervention indispensable et stockage froid positif.
- ◆ Les contraintes réglementaires sont de plus en plus strictes et imposent un suivi des contaminants (notamment pesticides, métaux lourds et mycotoxines), ainsi qu'un suivi environnemental et une traçabilité de la production (voir fiche Traçabilité).

| Opérations   | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|--|---|---|
| <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Réception</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Stockage</div> <div style="margin: 5px 0;">↙ ↘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Epierrage</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Lavage</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Triage</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="margin: 5px 0;">Stockage</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Pelage parage</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Découpe</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Blanchiment</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Refroidissement (lavage, triage)</div> <div style="margin: 5px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Transformation ou stockage</div> </div> | <p>Maintien de la qualité des légumes pendant la période la plus longue possible.</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>Elimination de l'oxygène intercellulaire, arrêt des activités enzymatique.</p> <p></p> <p></p> | <p>Stockage froid positif.</p> <p>Tambour à alvéoles (faible débit, coûteux) ou tamis vibrant (peu coûteux).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bac : économique, peu hygiénique.</li> <li>• Jets sous pression : 2 t/h, continu, coûteux.</li> <li>• Tambour tournant : 2 à 5 t/h, forte capacité.</li> </ul> <p>Equipements spécifiques pour chaque légume.</p> <p>A l'eau : forte consommation d'eau, ramollissement, perte de nutriments, peu coûteux.<br/>A la vapeur : plus cher, plus lent, moins utilisé.<br/>Quick blanching : bain de vapeur rapide, faible consommation d'énergie.<br/>Micro-ondes : (expérimental) dessèche les aliments, coûteux.</p> <p>Les produits prétraités peuvent être congelés et stockés régulation de l'activité de transformation de l'entreprise.</p> |

## DESHYDRATATION DES FRUITS & LEGUMES

La déshydratation permet de transformer des matières premières pondéreuses et périssables en produits légers (poudres, paillettes...) se conservant à température ambiante.

### Alternatives :

- ◆ Il existe plusieurs techniques de séchage disponible (voir ci-dessous).
- ◆ Approvisionnement en produits bruts ou Produits Alimentaires Intermédiaires (PAI).

### Contraintes :

- ◆ Consommation d' énergie importante lors du séchage.
- ◆ Sulfitage : projet d'étiquetage obligatoire comme allergène dans les pays de l'Union Européenne.
- ◆ Marchés spécifiques

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>                        | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|---|---|---|
| Matière première  |   |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Préparation<br/>Découpe</div> | Découpe fine pour faciliter le séchage. |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Blanchiment</div>             | Inhibition d' enzymes.                  | Voir volet préparation des fruits et légumes  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sulfitage</div>               | Améliore la stabilité des produits.     | Opération devenue rare (parfois pour la pomme de terre). On peut faire un broyage. avant le séchage   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Séchage</div>                 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séchage à lit fluidisé : continu à air chaud. Rapide et uniforme. Utilisé notamment pour les produits préalablement broyés.</li> <li>• Séchage par cylindre : le produit pâteux et disposé sur un cylindre chauffé puis raclé après déshydratation. La matière première a été préalablement transformée en purée.</li> <li>• Séchage par atomisation : surtout utilisé pour les liquides concentrés. Rapide mais coûteux en énergie.</li> <li>• Séchage par lyophilisation : congélation, puis sublimation. Coûteux en investissement et énergie, mais excellente préservation des caractéristiques organoleptiques.</li> </ul> Ces techniques peuvent être couplées avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>• chauffage sous pression : déshydratation partielle préalable qui crée une structure poreuse,</li> <li>• séchage sous vide : permet de travailler à des températures plus basses.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Refroidissement</div>         |   | Soit lit fluidisé, soit courant d' air à contre-courant.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement</div>         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventuellement, broyage avant conditionnement.</li> <li>• Conditionnement généralement sous vide ou sous atmosphère modifiée dans un emballage étanche à l' eau, à l' O<sub>2</sub>, aux arômes, opaque et résistant.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Stockage</div>                |   |   |

## PREPARATION DES LEGUMES DE 4<sup>e</sup> GAMME

Les légumes de 4<sup>e</sup> gamme sont de légumes crus, lavés, parés, découpés, conditionnés, prêts à l'emploi. Ces produits, bien adaptés au consommateur urbain, ont connu un développement remarquable dans les pays industrialisés.

### Alternatives :

- ◆ Process : fabrication continue ou discontinue (les chaînes de salade sont souvent en continu alors que les chaînes pour les autres légumes fonctionnent en discontinu).

### Contraintes :

- ◆ Produit fragile, nécessitant un effort particulier de suivi qualité
- ◆ La matière première doit avoir une excellente qualité microbiologique.
- ◆ Nécessité d'une logistique froide (conservation à 4 °C).
- ◆ Faible durée de vie du produit.
- ◆ Coût de mise en place, de nettoyage et de manutention important.
- ◆ Coût élevé du produit fini.

| Opérations   | Fonctions  | Choix technologiques possibles  |
|--|--|---|
| <pre> graph TD     RT[Racines tubercules] --&gt; LC[Lavage en eau chlorée]     FC[Feuilles choux] --&gt; P1[Parage]     P1 --&gt; L[Lavage]     L --&gt; C[Coupe]     LC --&gt; C     C --&gt; PE[Pelage]     PE --&gt; P2[Parage]     P2 --&gt; T[Triage]     T --&gt; D[Découpe]     D --&gt; TA[Traitement antioxydant]     TA --&gt; RR[Rinçage, refroidissement rapide]     RR --&gt; E[Essorage]     E --&gt; ES[Ensachage]     ES --&gt; S[Stockage]           </pre> | <p>Réduction de la flore ; inhibition du brunissement enzymatique.</p> <p>Préparation de la matière première si nécessaire.</p> <p>Fabrication de râpés, lanières, dés, rondelles.</p> <p>Ralentissement dans la croissance microbienne et des phénomènes respiratoires.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les racines et les tubercules, les opérations de pelage-parage-triage et découpe peuvent se faire avant ou après le lavage en eau chlorée.</li> <li>• Parage généralement manuel.</li> <li>• Découpe par systèmes à couteaux.</li> </ul> <p>(50 à 100 ppm de chlore actif).</p> <p>Abrasif ou couteau.</p> <p>Manuel : éboutage, finition.</p> <p>Eventuel pour pommes de terre (bain de sulfite).</p> <p>Hydrocooling en eau claire.</p> <p>Continu ou discontinu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sous air ou sous atmosphère modifiée.</li> <li>• Sous film plus ou moins perméable à l'oxygène.</li> </ul> |

## FABRICATION DE PULPES ET PUREES

Les pulpes et purées sont des produits alimentaires intermédiaires (PAI) destinés à une transformation ultérieure.

### Alternatives :

Elles se situent essentiellement au niveau du mode de conservation du produit fini.

- ◆ Purées ou pulpes surgelées : très bonne qualité, mais coût élevé (destinées essentiellement aux glaciers artisans. Nécessité d' installations de surgélation
- ◆ Purées ou pulpes pasteurisées :
  - pasteurisées en boîtes (après conditionnement) : qualité moyenne (surchauffage), emballage peu pratique pour l' industrie destinées essentiellement à la pâtisserie artisanale et à l' industrie du dépannage.
  - aseptisation : pasteurisées en fût (200 litres) de type « Asepton » : conditionnement mieux adapté à l' industrie.
  - pasteurisation en vrac, puis remplissage aseptique en sacs. Conditionnement pratique pour l' industrie. Bonne qualité, coût moins élevé que le surgelé. Technologie délicate.

Débits : 500 kg/h à 2 t/h pour une chaîne classique.

### Contraintes :

- ◆ Existence de débouchés vers l' industrie ( aliments pour bébés, nectars, glaces, sorbets, pâtisserie industrielle ou artisanale, confiseries, fruits sur sucre).
- ◆ Approvisionnement soit en frais, soit en surgelé.
- ◆ Réglementation européenne sur les résidus (par exemple pesticides <1ppm pour les produits pour bébés) et traçabilité (c.f. fiches d'appui Traçabilité et Sécurité des Aliments).

| Opérations | Fonctions  | Choix technologiques possibles  |
|------------|--|---|
|            | <p>Préparation de la matière première.</p>           | <p>Par broyeur continu constitué de 2 rouleaux tournant en sens inverse.</p>  |
|            |  | <p>Dans un thermo break (appareil cylindrique à double enveloppe dans lequel circule de la vapeur par le jeu d' une vis sans fin).</p>  |
|            | <p>Tamissage.</p>                                    |   |
|            | <p>Car les fruits ont des maturités différentes.</p> | <p>Par passage dans un tank muni d' un agitateur.</p>   |
|            | <p>Conservation.</p>                                 | <p>Pasteurisation en vrac (tubulaire) ultra rapide (quelques secondes à 65°C-95°C), puis refroidissement.</p>   |
|            | <p>Conservation et transport</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgélation (-40°C), généralement en tunnels blocs de 1,5 à 10 kg.</li> <li>• Pasteurisation en boîtes ou en fûts : conditionnement à chaud en tunnel.</li> <li>• Pulpe aseptique : la purée est surchauffée sous vide pendant 15 à 20 secondes, refroidie immédiatement à 15°C et conditionnée aseptiquement en sacs stériles.</li> </ul> |



## FABRICATION DE JUS ET BOISSONS A BASE DE FRUITS ET LEGUMES

### Alternatives :

#### Produits :

- ◆ fabrication de jus et boissons destinés aux ménages, à partir de fruits frais,
- ◆ fabrication de jus et boissons destinés aux ménages, à partir de jus concentrés,
- ◆ fabrication de jus concentrés destinés à l'industrie.

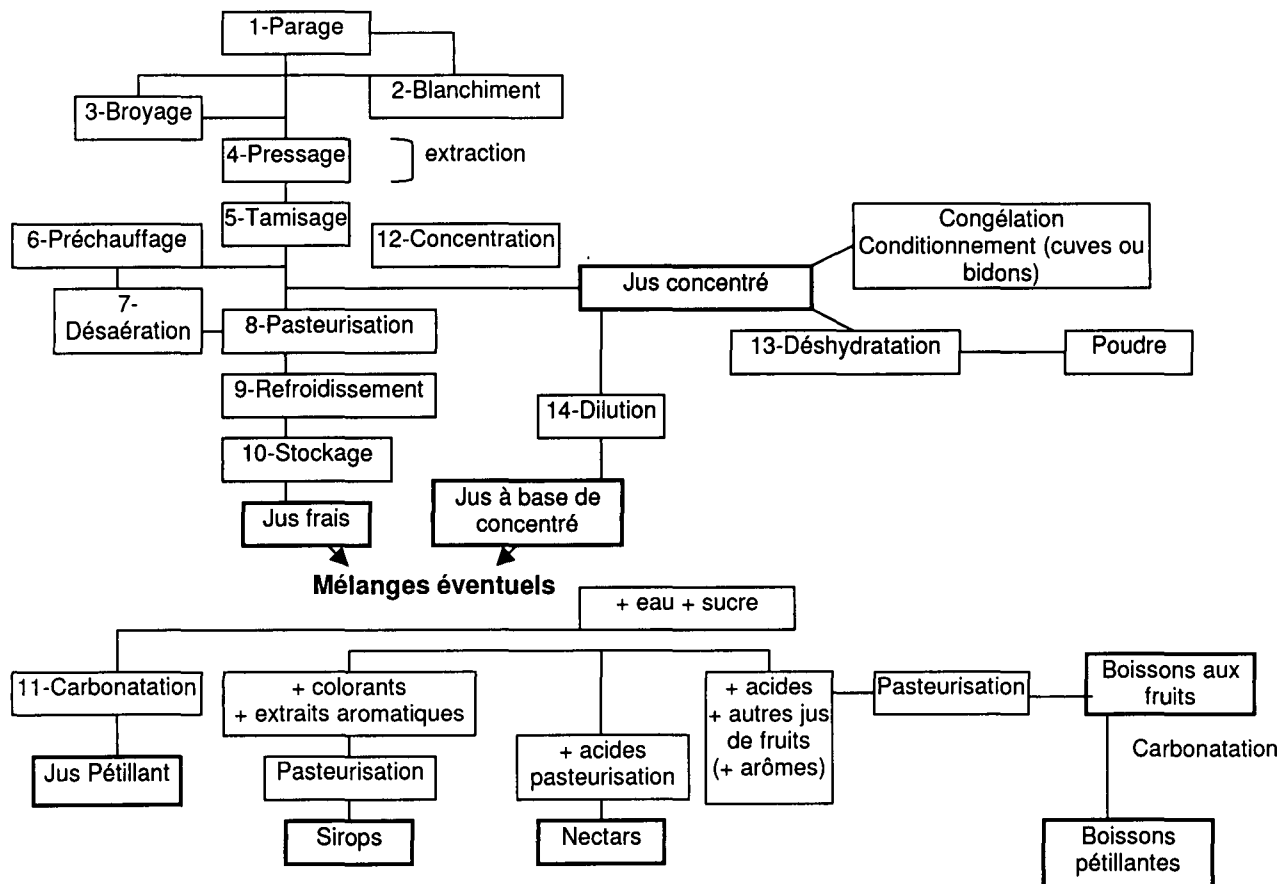
#### Process :

- ◆ l'extraction varie selon le type de fruits,
- ◆ fabrication de jus concentrés et de jus dilués à partir de concentrés, correspondant à deux fonctions successives.

### Contraintes :

- ◆ Approvisionnement en contenants (bouteilles pour les jus, barils pour les concentrés congelés).
- ◆ Circuit froid négatif pour les concentrés congelés.
- ◆ Approvisionnement en fruits.
- ◆ Approvisionnement en eau potable (pour le lavage, pour la dilution).
- ◆ Réglementation européenne précisant les appellations et teneur en fruits.

### DIAGRAMME GÉNÉRAL



## ANALYSE DETAILLEE

| Opérations                   | Fonctions  | Choix technologiques possibles   |
|------------------------------|--|--|
| 1.<br>Préparation des fruits | Triage-Lavage-Calibrage<br>Dénoyautage-Epluchage.  | Les opérations préliminaires dépendent des fruits (voir fiche "préparation des fruits).  |
| 2.<br>Blanchiment            | Inhibition des enzymes.  | Trempage à l' eau chaude ou vapeur.<br>Opération réalisée parfois après extraction, parfois avant épluchage.   |
| 3-4-5.<br>Extraction         | Séparation jus/fraction solide.  | Fruits à écorce, agrumes notamment : extraction par pressage et aspiration.<br>Autres fruits : broyage puis tamisage.<br>Les jus clairs (raisin, pomme) nécessitent en plus une série d' opérations d' affinage : décantation, clarification, filtration...  |
| 6-7.<br>Désaération          | Elimination de l' oxygène pour éviter les altérations par oxydation, les pertes en vitamines et la corrosion des emballages. | Ecoulement de jus dans une enceinte sous vide ou barbotage d' un gaz inerte.   |
| 8.<br>Pasteurisation         | Favoriser la conservation.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash pasteurisation en vrac (jus non altérés, économie d' eau).</li> <li>• Pasteurisation après conditionnement (altérations organoleptiques car chauffage long).</li> <li>• Auto-pasteurisation : flash pasteurisation, puis introduction de jus chaud dans les récipients (très facile à mettre en œuvre et peu coûteuse).</li> <li>• Flash pasteurisation et remplissage aseptique : difficile à maîtriser en pays chauds.</li> </ul>   |
| 9.<br>Refroidissement        | Achever le traitement thermique et franchir rapidement la zone critique de température.                                      | •  |
| 11.<br>Carbonatation         | Fabrication de boissons gazéifiées.  | Le CO <sub>2</sub> est vaporisé par des réchauffeurs et insufflé dans des cuves contenant les boissons.  |
| 12.<br>Concentration         | Elimination d' eau pour réduire les coûts de transport et favoriser la conservation.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Par évaporation (méthode la plus classique) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- évaporateur à simple effet,</li> <li>- évaporateur à multiples effets : réduction de la consommation d' énergie, mais industrie lourde.</li> </ul> </li> <li>• A base température moyenne sous vide : bonne conservation des arômes et vitamines. Nécessité d' une prépasteurisation.</li> <li>• A haute température brève durée : nécessité la récupération et réincorporation des arômes + un "cut-back", redilution partielle du concentré avec du jus frais.</li> </ul> Par cryoconcentration ou osmose inverse (rare) |
| 13.<br>Déshydratation        | Augmentation poussée du taux de matière.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyophilisation (sublimation après congélation) pour des produits spéciaux.</li> <li>• Séchage sous vide.</li> <li>• Atomisation.</li> <li>• Déshydratation sur cylindres.</li> </ul>  |

## CONSERVERIE

### Alternatives :

Alternatives produit :

- ◆ Fruits : fruits au sirop, fruits au naturel, fruits dans leur jus, fruits et mélanges de fruits (macédoines, cocktails, mélanges), compotes.
- ◆ Légumes : différents niveaux de qualité, calibres, mélanges...

Alternatives conditionnement :

- ◆ Boîtes métal (principalement 1/6 – 1/4 – 1/2 - 4/4 – 5/1), cf. fiche conserverie de plats cuisinés.
- ◆ Bocaux verre, poches plastiques en développement pour la restauration.

Ordre d'idée de débits par ligne : de 2 à 20 t/h (2 à 3 t/h : minimum de rentabilité économique).

Exemple : 10 000 t/an (80 salariés permanent, 250 salariés saisonniers + permanents) mais très variable en fonction du niveau d'automatisations et du produit.

### Contraintes :

- ◆ Approvisionnement en matières premières saisonnières et plan de charge annuel.
- ◆ Grande consommation d'eau, qui doit être très saine pollution importante.
- ◆ Approvisionnement en boîtes et bocaux.
- ◆ Agrément des matériels sous pression (réglementation nationale)

| Opérations   | Fonctions   | Choix technologiques possibles   |
|--|---|--|
| <p>Fruits ou légumes frais</p> <p>Prétraitement</p> <p>(1) (2)</p> <p>Fruits pour compote</p> <p>Cuisson</p> <p>Raffinage</p> <p>Addition de sucre</p> <p>Emboitage</p> <p>Emboitage</p> <p>Jutage</p> <p>Fermeture /Sertissage des boîtes</p> <p>Stérilisation</p> <p>(ou pasteurisation pour certains fruits ou compotes)</p> <p>Refroidissement</p> <p>Conserves de fruits et légumes (1)</p> <p>Compotes de fruits (2)</p> | <p>Parage + blanchiment obligatoire pour certains fruits et légumes (inhibition enzymatique).</p> <p>Addition de liquide de couverture (sirop au jus de fruit ; eau salée ou jus aromatisé).</p> <p>Stérilisation. Barème de stérilisation adaptés et validés (plus bas les fruits acides...)</p> <p>Eviter les sur-cuissons.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Parage : manuel ou généralement mécanique (équipements spécialisés par types de matière première).</li> <li>♣ Blanchiment : eau bouillante ou vapeur (cf. fiche "préparation fruits et légumes).</li> </ul> <p>Remplisseurs volumétriques.</p> <p>Dépend du type de conditionnement (cf. conserveries de plats cuisinés).<br/>Sous vide, à chaud ou sous jet de vapeur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continue ou discontinue.</li> <li>• Avec ou sans agitation (l' agitation diminue le temps de stérilisation), cf. conserverie de plats cuisinés.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Immersion</li> <li>♣ Aspersion d'eau (plutôt en fruits)</li> </ul> |

(1) Conserves de fruits et légumes

(2) Compotes de fruits

## FABRICATION DE FRUITS ET LEGUMES SURGELES

Les fruits et légumes surgelés peuvent être soit destinés à une transformation ultérieure (pâtisserie, fabrication de plats cuisinés, ...), soit à la consommation des ménages.

### Alternatives :

- ◆ On retrouvera les spécificités des prétraitements propres à chaque variété.
- ◆ Les alternatives porteront essentiellement sur le mode de surgélation.

### Contraintes :

- ◆ Grande capacité de stockage en froid négatif.
- ◆ Circuit froid négatif pour l'expédition.
- ◆ Froid positif pour le stockage des matières premières.

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Lavage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Parage</div> | Voir fiche préparation fruits et légumes.  | Voir fiche préparation fruits et légumes.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Blanchiment</div>   | Inactivation des enzymes ; traitement anti-oxygène sur les produits sensibles : (attention à l'ajout d'eau). | Idem.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Emballage</div>   | Notamment en cas de surgélation par contact divers (congélateur à plaques)                                   |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Surgélation</div>   | Stabilisation de la longue durée par abaissement de la température du produit à -18°C à cœur.                | <p>On effectue en général un premier refroidissement. On distingue trois grandes technologies de surgélation utilisées pour la transformation des légumes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgélation par contact direct.<br/>Exemple : congélateur à plaques : le produit est comprimé entre les plaques creuses à l'intérieur desquelles circule le fluide frigorigène blocs de produit congelé.</li> <li>• Surgélation par soufflage d'air.<br/>Exemple : lit fluidisé : les particules (petits pois par exemple) sont mises en suspension par un courant d'air froid ascendant congélation individuelle des particules.</li> <li>• Cryocongélation :<br/>Exemple : immersion dans l'azote liquide sur les produits délicats.<br/>Fonctionnement simple mais coûts d'exploitation élevés.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement<br/>Stockage</div>  |  | Chambre froide   |

## FABRICATION DE CONFITURE ET DE GELEE

### Alternatives :

- ◆ Alternatives produits : dénominations européennes (essentiellement liées à la teneur en fruits)  
Confiture extra, confiture, gelée extra, gelée, marmelade, crème de marrons.
- ◆ Alternatives d' approvisionnement  
Fruits frais, pulpes ou jus, fruits surgelés.
- ◆ Alternatives process : Process discontinu ou continu :
  - discontinu : peu d' investissements, forte consommation d' énergie, besoin de main d' œuvre,
  - continu : investissement plus important, économies de main d' œuvre, de vapeur, de surface. Produit de qualité constante, facilité en nettoyage, automatisation complète.
 Débits : 3 à 7 t/h en moyenne en continu.

### Contraintes :

- ◆ Maîtrise Technologique nécessaire (dosages, risques de surchauffe, problèmes de floating, présence de mousses ou de bulles).
- ◆ Main d' œuvre importante en cas de procédé discontinu car il faut agir vite à la fin de la cuisson (possibilités de mécanisation).
- ◆ Approvisionnement.

| Opérations | Fonctions  | Choix technologiques possibles   |
|------------|--|--|
|            | <p>Extraction de la pulpe.</p> <p>En chambres de pesage automatiques à l' aide de balances.</p> <p>L' agitation est nécessaire pour éviter le problème de floating, mais elle doit être lente pour ne pas abîmer les fruits.</p> <p>Environs 90°C, température optimale de remplissage des pots.</p> <p>Diminue la différence de température entre le pot et la confiture (éventuel).<br/>T° pot – T° confiture &lt; 15°C.<br/>Par doseurs.</p> <p>Repos jusqu' à refroidissement complet pour une bonne gélicification.</p> | <p>Cf. fiche "pulpe et purée".</p> <p>- Procédé discontinu :<br/>• Cuisson en cuve sous pression atmosphérique (par "batch" de 60 à 80 kg).<br/>• Cuisson en boules sous vide.<br/>- Procédé continu : (moins souple en exploitation et moins répandu)<br/>• Evaporateur à vis sans fin ou tubulaire + évaporateur en couches minces ou échangeur et évaporateur à surface raclée pour purée et gelée. Meilleure qualité, meilleure maîtrise, grands débits.</p> <p>1) Sous tunnel à jet ou à vapeur.<br/>2) Par bain d' eau chaude.</p> <p>• Si la température du produit est &gt;85°C (autopasteurisation), fermeture sous vide à jet ou à vapeur, ou retournement du pot.<br/>• Température &lt;85°C, nécessité d' une pasteurisation par immersion dans l' eau chaude.</p> <p>1) A air.<br/>2) Sous douche d' eau.</p> |

## FABRICATION DE FRUITS SUR SUCRE

Les fruits sur sucre sont des produits alimentaires intermédiaires (PAI) destinés en priorité à l'industrie laitière.

### Alternatives :

- ◆ Approvisionnement en pulpes de fruits surgelées ou aseptiques ou mixte.

### Contraintes :

- ◆ Métier de haute technologie.
- ◆ Chaque produit est en général spécialement conçu pour un fabricant et un type d'utilisation importance du service de recherche-développement et du dialogue avec les utilisateurs

Débit : en continu, le débit maximum est de 1 500 kg/h.

| <i>Opérations</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Pulpe<br/>surgelée</div> <div style="text-align: center;">Pulpe<br/>aseptique</div> </div> <p style="text-align: center;">↓<br/>Décongélantion</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Pasteurisation</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Mélange</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Refroidissement</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conditionnement aseptique<br/>ou pasteurisation</div> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">Sucres<br/>Pectines<br/>Géifiantes,<br/>Arômes...</p> | <p>Par dispersion d' un jus chaud sur les fruits.</p> <hr/> <p>Haute : 95°C pendant 5 mn dans un échangeur à surface raclée.</p> <hr/> <p>Par agitation lente dans les tanks.<br/>(formulation délicate et au cas par cas)</p> <hr/> <p>Jusqu' à 25°C dans un échangeur à chaleur.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Conditionnement aseptique</li> <li>♣ Boite pasteurisée</li> <li>♣ Fût en inox</li> </ul> |

## FABRICATION DE FRUITS CONFITS

### Alternatives :

- ◆ Fruits confits glacés vendus directement au consommateur.
- ◆ Fruits confits non glacés, produits alimentaires intermédiaires, vendus à la pâtisserie, biscuiterie et fabricants de crèmes glacées.

Ordre d'idée de débit :

- en procédé continu : 600 kg/h de fruits en cuves,
- en moyenne : 300 kg/h de marrons.

### Contraintes :

- ◆ Nécessite une main d'œuvre importante en procédé discontinu.

| Opérations   | Fonctions  | Choix technologiques possibles  |
|--|--|---|
| <p style="text-align: center;">Fruits en conserve</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>Lavage à l' eau</p> <p style="text-align: center;">Blanchiment</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Préparation<br/>du sirop de<br/>confisage</p> <p style="text-align: center;">Confisage</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Egouttage</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Glaçage</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Fruits<br/>confits<br/>glacés</p> | <p style="text-align: center;">Sirop<br/>régénérés</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p style="text-align: center;">Traitement<br/>des sirops</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Fruits<br/>confits<br/>non<br/>glacés</p> | <p>Dans un bain de saumure ou un bain d' anhydre sulfureux (démoin en moins utilisé).</p> <p>Inactivation des enzymes.</p> <p>Dans une bassine à double fond chauffée à la vapeur (évite l' éclatement des fruits).<br/>Température légèrement en dessous du point d' ébullition.<br/>Les produits sont ensuite refroidis à l' eau froide.</p> <p>Intégration du sucre dans les fruits.</p> <p>Les fruits sont placés dans des sirops bouillants (saccharose + eau + sirop de glucose), pendant plusieurs heures dans des étuves en tunnels chauffés. Cette opération est répétée toutes les 24 heures. La concentration en sucre du sirop et graduellement augmentée. Le cycle varie de quelques jours pour les bigarreaux à 12 jours pour de gros fruits.</p> <p>Glaçage : réalisé à l' aide d' un sirop de sucre concentré jusqu' à une température de 121 à 123°C.<br/>(Traitement des sirops : décoloration, filtration, concentration.)</p> |

## FABRICATION DE PATES DE FRUITS

### Alternatives :

- ♦ Procédé continu ou discontinu.

### Contraintes :

- ♦ Technologie délicate.
- ♦ Difficulté de repérage de fin de cuisson, risque de surchauffage.
- ♦ Risque de culottage (cuiseur).
- ♦ La coulée doit être rapide et terminée avant le début de gélification de la pectine.

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|---|---|---|
| Pulpe de fruits<br>Pectines<br>Sucre<br>Sirop de glucose<br>Arômes<br>Colorants<br>Acides<br><br>↓<br>Cuiseur - Malaxeur<br><br>↓<br>Mise en forme<br><br>↓<br>↓ Coulée en plaques<br>Séparation des bonbons, brassage, soufflage<br><br>↓<br>↓ Découpage des plaques<br>Candissage<br><br>↓<br>Séchage<br><br>↓<br>Conditionnement | Mélange et gélifiant<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Individualisation des produits en portions de grignotage.<br><br><br><br><br>Pâte recouverte de sucre.<br><br><br>Jusqu' à 75% de MS. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A pression atmosphérique ; bassines à double fond avec agitateur raclant.</li> <li>• Sous vide, à pression réduite dans des cuiseurs munis de pompes à vide (meilleur produit, préservation des pectines, plus grandes capacités).</li> </ul><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Par coulée dans des empreintes formées d' amidon sec.</li> <li>• Dans des plaques de fer.</li> </ul><br><br><br><br><br>Séparation des bonbons par brassage et soufflage.<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Au sucre semoule ou sucre glace.<br><br><br>A l' étuve (pendant 8 jours) ou tunnel chauffant.<br><br><br><br><br><br><br><br>Vrac, boîte ou conditionnement individuel. |
| Amidon recyclé ←  |   |   |



## FABRICATION DES FRUITS SECHES

### Alternatives :

Produits :

- ◆ Pruneaux, dattes, raisins et tous fruits séchés.

Débits : exemple du pruneau :

- 400 kg par jour en séchage discontinu,
- 8 tonnes par jour en séchage continu.

Process : séchage naturel ou plus ou moins artificiel et mécanisé.

### Contraintes :

- ◆ Coûteux en énergie.
- ◆ Traitements antifongiques réglementés

| <i>Opérations</i>  | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|--|--|--|
| <p style="text-align: center;">Fruits frais</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">Préparation</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80px; height: 40px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80px; height: 40px; margin-left: 20px;">Séchage osmotique</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 10px auto;">Sulfitage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 10px auto;">Séchage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 10px auto;">Calibrage</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80px; height: 20px; margin-left: 20px;">Réhydratation</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 10px auto;">Emballage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 10px auto;">Stockage</div> </div> | <p>Le calibrage est nécessaire si l' on veut sécher des fruits entiers.</p> <p>Les fruits sont mis en contact avec un sirop ou du sel avec un peu de SO<sub>2</sub>. Diminution du poids du fruit.</p> <p>Améliore la stabilité du produit (pas de sulfitage sur le pruneau, les dattes...)</p> <p>Conservation du produit.</p> <p>Donne plus de souplesse à la pulpe.</p> <p>Conditionnement + traitement supplémentaire de conservation (traitement antifongique pour le pruneau).</p> | <p>Manuel ou mécanisable.</p> <p>Pour des fruits spécifiques.</p> <p>Sulfitage pour les produits sensibles (abricots)</p> <p>◆ Discontinu : four à air chaud (avec ou sans chariot) : lent, beaucoup de manutention, peu coûteux. Exemple : pruneau, 300 à 400 kg/jour.<br/>◆ Continu : tunnel de séchage, séchage rapide et uniforme.<br/>Tunnel à contre-courant : 8 t/j (pruneau, raisin).<br/>Séchage solaire (raisins, abricots).<br/>Séchage four : améliore rendement et conditions hygiéniques.</p> <p>Cas du pruneau</p> <p>Ensachage automatique ou semi-automatique<br/>Additif (acide sorbique et dérivés...)<br/>Parfois chauffage après conditionnement.</p> |

## FABRICATION DE CORNICHONS ET DE PICKLES

Cornichons et pickles sont utilisés comme condiments ; on peut leur rapprocher les chutneys (de mangue par exemple), de fabrication relativement similaire.

### Alternatives :

- ◆ Multiples variétés de produits.

Process : le producteur peut aller jusqu' aux produits finis ou exporter des matières premières lavés, triées, salées, qui seront reprises et transformées par l' industrie des pays consommateurs (meilleure adaptation aux goûts spécifiques de chaque pays).

### Contraintes :

- ◆ Fabrication relativement simple. Produit stable à température ordinaire. Aromatisation souvent spécifique par pays.

| Opérations   | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|--|---|---|
| <p style="text-align: center;">Cornichons</p> <pre> graph TD     A[Cornichons] --&gt; B[Triage selon la taille]     B --&gt; C[Mise au sel]     C --&gt; D[Fermentation lactique]     D --&gt; E[Egouttage]     E --&gt; F[Lavage à l'eau]     F --&gt; G[Blanchiment]     G --&gt; H[Mise au vinaigre]     H --&gt; I[Addition de sucre]     I --&gt; J[Egouttage Mise en pot]     J --&gt; K[Jutage]     K --&gt; L[Sertissage]           </pre> | <p>Le triage est indispensable car la durée de pénétration du sel varie selon la taille.</p>  |   |
| <p>Mise au sel (Pickles)</p>   | <p>Pour faire dégorger les cornichons, les débarrasser du pollen, inhiber l' action des levures et bactéries et donner une saveur salée à la chair.</p> | <p>Par saupoudrage de sel (24 h). Dans une solution de sel préalablement bouillie et concentrée (6 à 8 jours), puis dans une saumure fraîche préalablement bouillie (1 à 2 semaines).</p> |
| <p>Fermentation lactique</p>   | <p>La fermentation lactique accroît l' acidité et donne une saveur particulière.</p>  | <p>Ajout de 2 à 5 % de glucose pour les légumes pauvres en sucre.</p>   |
| <p>Egouttage</p>   | <p>Le rinçage prolongé permet un dessalage partiel.</p>   |   |
| <p>Lavage à l' eau</p>   | <p>Pour leur conserver une couleur verte.</p>   |   |
| <p>Blanchiment</p>   |   | <p>Avec du vinaigre préalablement pasteurisé et chaud (pendant quelques jours). Vinaigre de vin ou d' alcool (+ plantes aromatiques).</p>   |
| <p>Mise au vinaigre</p>  | <p>Parfois dans les pickles.</p>  |   |
| <p>Addition de sucre</p>   |   | <p>En général, bocaux de verre à couvercle vissé ou clipé, boîtes métalliques pour les gros conditionnements.</p>   |
| <p>Egouttage Mise en pot</p>   | <p>Addition de liquide de couverture.</p>   | <p>Avec du vinaigre pasteurisé et chaud pour les cornichons ou pickles acides, avec une autre solution pour les pickles doux.</p>   |
| <p>Jutage</p>  |   |   |
| <p>Sertissage</p>  |   |   |

Contacts utiles

Approvisionnement et culture :

CTIFL ([www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr))

FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)),

Technologie

CTCPA ([www.ctcpa.org](http://www.ctcpa.org))

ADEPTA ([www.adepta.org](http://www.adepta.org)),

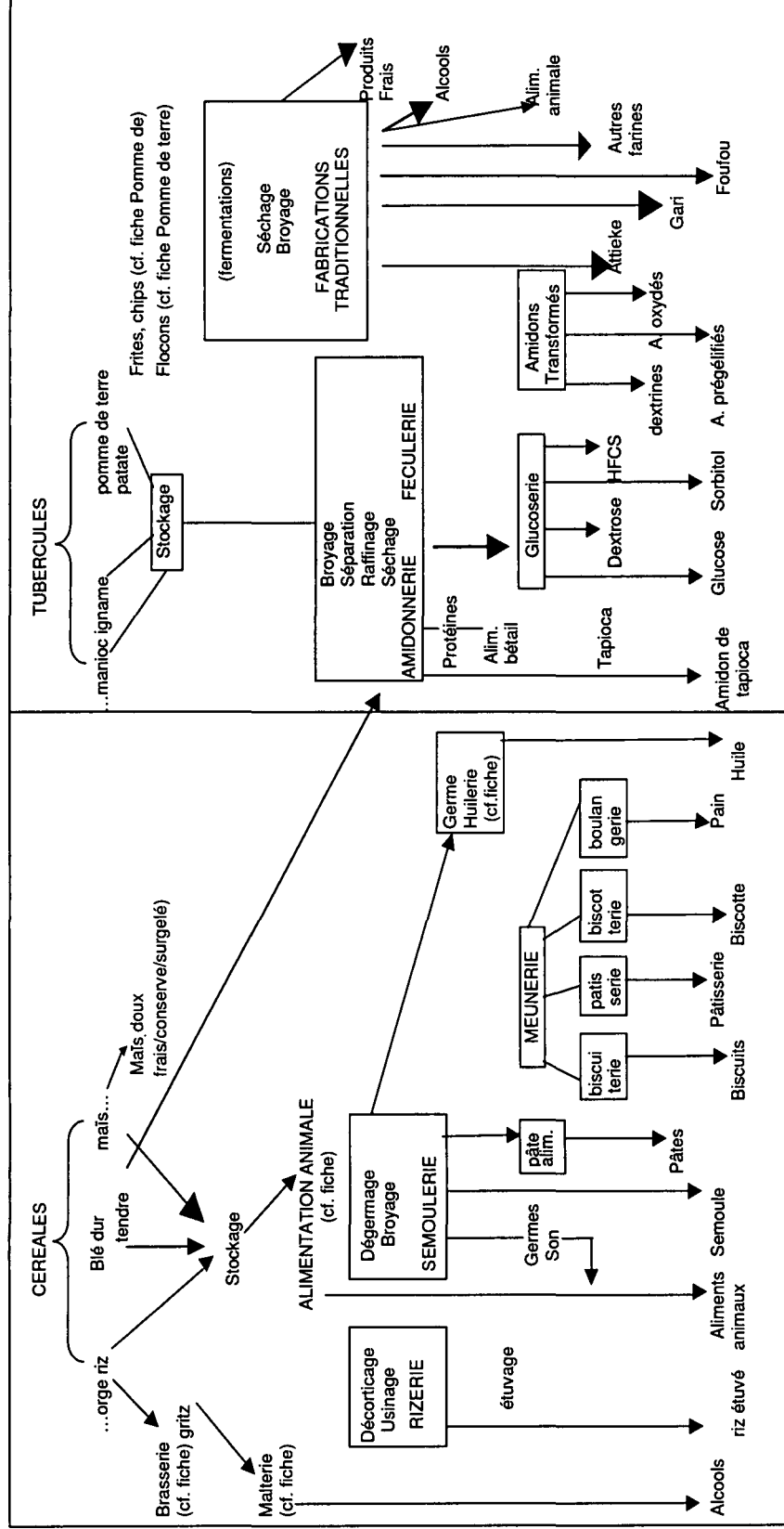
Marchés, organisation, réglementation

[www.légumes-infos.com](http://www.légumes-infos.com)

[www.anifelt.com](http://www.anifelt.com)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE CEREALES ET AMYLACES



## PATES ALIMENTAIRES

Cf Fiche guide : Pâtes alimentaires

### Alternatives :

- ◆ Pâtes fraîches :
  - non conditionnées : unité artisanale, boutique de vente directe.
  - conditionnées : conservation 3 semaines : unité semi-industrielle.
 L'atout principal de ces produits est la qualité gustative. Ce type d'unités peut être envisagé pour approvisionner un centre urbain avec une clientèle à pouvoir d'achat suffisant et sensible à la qualité.
- ◆ Pâtes sèches :
  - unité semi-automatique, séchoir discontinu,
  - unité automatique à température de séchage moyenne, de dimension industrielle,
  - unité automatisée, procédé à haute température permettant l'utilisation partielle de blé tendre (unités importantes).
- ◆ On peut fabriquer des pâtes longues (type spaghettis), courtes (type macaroni), des pâtes aux œufs...

### Contraintes :

- ◆ Les pâtes fraîches ont une durée de conservation réduite et, notamment en climat tropical, doivent être distribuées rapidement dans un périmètre réduit. Les pâtes sèches se conservent très bien si on les abrite des insectes.
- ◆ Produit très banalisé, les pâtes doivent être compétitives avec les produits d'importation fabriqués dans de très grandes unités.
- ◆ Il faut disposer de semoule de blé dur adaptée à la panification.

| Opérations  | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|---|---|---|
| (Pâtes sèches)<br>Semoule +eau<br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 5px auto; padding: 2px;">Pétrissage</div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; margin: 5px auto; padding: 2px;">Pressage<br/>(forçage dans<br/>une filière)</div> <div style="margin-left: 20px;">Sécheur<br/>vibrant</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 5px auto; padding: 2px;">Etendage</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 5px auto; padding: 2px;">Préséchage</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; margin: 5px auto; padding: 2px;">Séchage</div> <div style="border: 1px solid black; width: 120px; margin: 5px auto; padding: 2px;">Décanneuse<br/>ensachage</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Former la pâte.</li> <li>• Enlever l'air par mélange sous vide.</li> </ul>                   | La qualité des pâtes dépend de la qualité des semoules (on peut incorporer 20 % de blé tendre, sauf réglementation contraire).    |
|   | Formage des pâtes (grande surface de séchage).  | Fabrication de pâtes longues ou de pâtes courtes.   |
|   | Evite le collage ou l'écrasement des pâtes molles et les sèche à 26 %.  |   |
|   | Coupage des pâtes longues, chargement du séchoir.   | Séchage naturel encore parfois pratiqué difficile à maîtriser (artisanal).  |
|   | Passage à 18 % d'humidité, progressif pour éviter de craqueler.   | Séchage lent (10 à 16 heures) et basse température (50°C) ou rapide à 80°C voire 130°C.   |
|   | Descendre à 12 % d'humidité, conservation parfaite.   | Séchage par convection à l'air chaud ou séchage micro-ondes (beaucoup plus rapide, mais beaucoup plus complexe et peu répandu).   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coupe des pâtes (et recyclage des déchets).</li> <li>• Pesage et conditionnement.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditionnement automatique ou non.</li> <li>• Formage et taille des sachets.</li> </ul> |

## RIZERIE

Cf Fiche guide : Traitement du riz

### Alternatives :

- ◆ L' usinage consiste à séparer le grain de la balle, puis à ôter le son et le germe qui contiennent beaucoup de vitamines, de lipides et de protides : on fait donc, outre le riz blanc :
  - du riz semi blanchi,
  - du riz étuvé (cf. infra).
- ◆ Les très petites unités ne séparent pas le son de la balle et dévalorisent les sous-produits.

### Contraintes :

- ◆ Le succès d' une rizerie est très lié aux moyens de transport et d' emmagasinage ainsi qu' au financement du stock.
- ◆ Il faut s' implanter près des zones de production (le paddy est volumineux et pèse 50% de plus que le riz).
- ◆ Il faut valoriser les sous-produits : balle (combustible, litières...), son (alimentation animale).

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Tamisage, aspiration</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Etuvage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Séchoirs</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Séchage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Décorticages</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Classement</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Blanchiment (polissage)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conditionnement</div> | <p>Oter les corps étrangers et les poussières.</p> <p>L' étuvage du paddy permet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de conserver plus de vitamines dans le riz blanchi,</li> <li>• de diminuer les pertes dans les eaux,</li> <li>• de durcir le grain et diminuer les brisures.</li> </ul> <p>Optimiser la teneur en eau du paddy.</p> <p>Oter la balle.</p> <p>Homogénéiser la taille des grains pour réduire les brisures.</p> <p>Oter le péricarpe et le germe.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A l' air libre ou sous pression.</li> <li>• Conteneur fixe ou rotatif..</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artificiel ou naturel.</li> <li>• Usage de vide en première phase.</li> </ul> <p>Par rouleaux d' acier, de caoutchouc ou disques abrasifs.</p> <p>Cylindres rotatifs ou tamis vibrants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanchiment plus ou moins poussé.</li> <li>• Il existe un procédé d' usinage humide diminuant l' échauffement et les brisures.</li> <li>• On peut extraire l' huile des sons obtenus.</li> </ul> |

## MEUNERIE

Cf Fiche guide : Minoterie de blé

### Alternatives :

- ◆ Une unité peut être conçue comme une minoterie, une semoulerie ou une minoterie-semoulerie.
- ◆ Les installations peuvent être plus ou moins automatisées, l' intérêt étant fonction du coût de la main d' œuvre. En Europe, les unités récentes de taille supérieure à 300 t/j sont toutes automatisées.

### Contraintes :

- ◆ Le nettoyage des grains est une opération très importante et peut, dans certains cas, représenter le quart de l' investissement machine.
- ◆ L' approvisionnement doit être régulier pour limiter les capacités de stockage propre des unités.

| Opérations                    | Fonctions   | Choix technologiques possibles   |
|-------------------------------|---|--|
| Tamisage,<br>sassage, lavage  | Enlever les particules étrangères.  |  |
| Conditionnement               | Assurer une humidité relative de 15 à 17 % facilitant la séparation entre les enveloppes et l'amande  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humidification par aspersion.</li> <li>• Contrôle d' humidité.</li> </ul>   |
| Broyage                       | Cassage du grain pour détacher le son de l' albumen.  |  |
| Tamisage                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séparation par tamisage du germe.</li> <li>• Séparation par densité des sons (légers) et recyclage des grosses particules de grains..</li> </ul> | Le taux d' extraction (poids de farine/poids de grain) classique est de 75 %.<br>Avec un taux de 85 %, le taux de cendres va être plus élevé (vitamines, oligominéraux, fibres...)   |
| Germe<br>Son<br>↓<br>Semoules |   |  |
| Broyage                       | Pour les blés tendres, le "convertissage" permet de broyer la semoule en farine.  | Cylindres lisses.  |
| Farine                        |   | Par turboséparation, on peut séparer l' amidon et les protéines (farines fortes de panification et farines moins fortes de biscuiterie).<br>Moyenne : 12 % de protéines.<br>Maximum : 20 %.<br>Minimum : 6 %.<br>Technologie sophistiquée. |

## BISCUITERIE

### Alternatives :

- ◆ Il faut distinguer la fabrication de biscuits secs, de biscuits fourrés, de biscuits chocolatés. Une biscuiterie importante pourra être polyvalente.
- ◆ Le degré d'automatisation variera aussi avec la dimension des lignes.

### Contraintes :

- ◆ Peu de contraintes technologiques spécifiques.
- ◆ Ces produits banalisés se trouvent sur le marché en concurrence directe avec les produits d'importation fabriqués dans les unités importantes.

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|-------------------|--|--|
| Pétrissage        | Former la pâte à partir de farine, matières grasses, lait, sucres, levure et eau.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition selon recette.</li> <li>• Pétrin horizontal à un ou plusieurs axes.</li> </ul>  |
| Laminage          | Former une lamelle d'épaisseur régulière.  | Les "rotatives" réalisent à la fois l'aplatissage de la pâte et la découpe (petites capacités).  |
| Découpage         | Donner la forme au biscuit.  |  |
| Cuisson           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuisson des farines.</li> <li>• Coloration et développement du goût.</li> <li>• Durcissement et séchage.</li> </ul> | La cuisson-extrusion permet de fabriquer de nombreux produits différents des produits classiques (technologie sophistiquée). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Four continu (unités industrielles) ou rotatif à chariot (semi-industriel).</li> </ul> |
| Refroidissement   | Le biscuit atteint sa dimension et son humidité finales.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A air pulsé ou à air ambiant.</li> <li>• On peut faire faire un biscuit fourré par dépôt d'un fourrage (à base de sucre et de graisse par exemple) et pose d'un econd biscuit.</li> </ul>                           |
| Conditionnement   |  | En général automatique.  |



## PANIFICATION (pain français)

cf Fiche guide : atelier de production de boulangerie et viennoiserie surgelées

### Alternatives :

- ◆ Les céréales panifiables sont le blé et le seigle ; d' autres farines peuvent être utilisées (sorgho, mil, ...) avec des additifs (disglycérides).
- ◆ On peut fabriquer du pain de mie (généralement préemballé, entier ou en tranches) ou du pain français traditionnel.
- ◆ La fabrication du pain français peut être réalisée :
  - par un boulanger artisan, pour la totalité du process,
  - cuisson en boulangerie, à partir de pâte surgelée, fabriquée dans un atelier industriel
 Les deux premières solutions permettent de commercialiser le pain dès sa sortie du four.
- ◆ Il existe des procédés de panification continue (fermentation très courte), ramenant de 6 heures à 3 heures le temps de fabrication du pain.

### Contraintes :

- ◆ Approvisionnement en farine panifiable de qualité constante.
- ◆ Propreté des locaux.
- ◆ Pour les artisans en milieu urbain : évacuation des fumées, livraison et stockage de farine et de fioul.

| Opérations  | Fonctions  | Choix technologiques possibles   |
|---|--|--|
| Silos<br> <br>Mélange de farine + eau de sel<br> <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Pétrissage</div>  <br>Levure<br> <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fermentation</div>  <br>Coupage, mise en forme, scarification<br> <br>Repos<br> <br>Cuisson<br> <br>Refroidissement | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption d' eau.</li> <li>• Développement de l' élasticité du gluten.</li> </ul> <p>Gonflement de la pâte par dégagement de CO<sub>2</sub> (fermentation du glucose).</p> <p>Former les pains.</p> <p>Laisser gonfler la pâte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inactivation des levures et enzymes.</li> <li>• Coagulation des protéines (sauf gluten) et fixation de la structure de la mie.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventuellement, destruction des insectes par centrifugation de la farine (entoletter) ou par fumigation.</li> <li>• Parfois ajout de sucre (substrat pour la levure), de lait écrémé (saveur), soja...</li> </ul> <p>10 à 20 minutes selon la force de la farine.</p> <p>On peut ajouter du malt ou de la saccharose pour avoir une fermentation plus intense.</p> <p>Dépend des présentations recherchées et du four.</p> <p>Four traditionnel à sole ou à chariot (enfournage plus facile, temps de cuisson plus court, qualité différente du pain traditionnel).</p> <p>Refroidissement à l' air humide pour éviter le racissement du pain par déshydratation de la mie.</p> |

## FECULERIE

### Alternatives :

- ◆ Matières premières : pomme de terre (fécule), manioc (tapioca), igname.
- ◆ Procédé ancien discontinu ; procédé actuel continu.
- ◆ Vente de fécule "native", ou recherche de valeur ajoutée par transformation de la fécule.
- ◆ Valorisation des sous-produits (protéines et pulpes).

### Contraintes :

- ◆ Production nécessitant un investissement important et une technologie appropriée.
- ◆ Assurer un approvisionnement régulier en tubercules qui doivent être utilisés sans stockage (transformation d' amidon en sucres).
- ◆ Assurer une campagne aussi longue que possible.
- ◆ Besoins en eau importants.
- ◆ Problèmes des effluents (cf Fiche d' Appui : Eau, effluents et déchets).

| Opérations     | Fonctions   | Choix technologiques possibles   |
|----------------|---|--|
| Epierrage      | Oter les corps étrangers (récolte mécanique).   |  |
| Lavage         | Enlever les impuretés (terre).  | Tambour rotatif.   |
| Râpage         | Faciliter l' extraction.  |  |
| Décantation    | Séparer les eaux de végétation (très polluantes) et protéines.<br>1. Epuraton des rejets.<br>2. Valorisation. | Facultatif (permet de concentrer les effluents les plus chargés).<br>Décanteurs rotatifs ou hydrocyclones<br>• Coagulation des protéines (acido-thermique)<br>• 1+2 : Cryoconcentration<br>• Séparation des protéines par ultra filtration et osmose inverse<br>• 1 : Lagunage aéré. |
| Extraction     | Séparer les fibres cellulosiques (utilisées en aliment du bétail).  | • Extraction des fibres sur tamis rotatif.<br>• Grilles statiques courbes.<br>• Hydrocyclones statiques.   |
| Concentration  |   |  |
| Raffinage      | Obtenir un lait d' amidon pur.  | • Traditionnel par gravité.<br>• Par centrifugation.<br>• Par hydrocyclones statiques.   |
| Séchage        |   | • Préséchage en filtre sous vide et séchage en séchoir flash (courant d' air chaud) : peu d' alternatives.   |
| Transformation |   | Lait d' amidon peut être<br>• oxydé (traitement chimique),<br>• "grillé" pour fabriquer des dextrines,<br>• prégélifié sur cylindre sécheur.   |

## FARINE DE MANIOC

Cf Fiche Guide : Transformation du Manioc

### Alternatives :

- ◆ Le manioc peut être utilisé pour fabriquer de la fécule (procédé voisin de celui de la fécule de pomme de terre).
- ◆ La "farine" est fabriquée traditionnellement fraîche ou séchée ; elle est directement utilisable. La fabrication peut être réalisée :
  - au niveau individuel,
  - au niveau artisanal ou villageois (100 à 500 kg/h),
  - au niveau industriel (plus de 500 kg/h).
- ◆ On peut aussi fabriquer du gari en broyant le manioc après épluchage et en le cuisant après essorage.

### Contraintes :

- ◆ La matière première doit être traitée moins de 48 heures après la récolte.
- ◆ Les eaux de presse et de lavage sont fortement chargées.
- ◆ Il faut prévoir l'utilisation des cossettes.

| Opérations             | Fonctions   | Choix technologiques possibles  |
|------------------------|---|---|
| Pesage/<br>réception   | Contrôle.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement en vrac ou sac.</li> <li>• Trémie de réception pour les unités moyennes ou grandes.</li> </ul> |
| Lavage/<br>épierrage   | Enlever la boue.  | Lavage à la main dans un bac ou laveuse à tambour rotatif.  |
| Tri/<br>équeutage      |   | Manuel (difficile à mécaniser compte tenu des irrégularités de calibre).  |
| Epluchage              | Oter la peau ligneuse et couper le tubercule.           | Manuel ou mécanisé avec prétraitement manuel.   |
| Rouissage              | Fermentation détruisant l'acide cyanhydrique du manioc. | En sacs, peut se faire en morceaux ou en pulpe.   |
| Essorage/<br>broyage   | Préparer le produit pour le séchage.                    | On obtient du gari par la cuisson de la pulpe essorée.  |
| Séchage                | Obtenir des cossettes à 12 % de MS.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séchoirs naturels (clayettes, sous serre).</li> <li>• Séchage sur plaque chauffante.</li> </ul>                  |
| Mouturage/<br>tamisage | Obtenir une farine homogène.                            | Mécanisation.   |
| Stockage/<br>ensachage |   |   |

## GLUCOSERIE

Les sirops de glucose sont très utilisés dans les IAA pour leur pouvoir sucrant, leur aptitude à éviter la cristallisation du saccharose, leur capacité à abaisser le point de congélation des solutions (crèmes glacées), leur pouvoir humectant (hygroscopicité).

### Alternatives :

- ◆ On peut fabriquer du sirop de glucose à partir des différents types d' amidon (maïs, pomme de terre, blé, sorgho, etc.).
- ◆ Il existe trois principales familles de procédés, selon que l' hydrolyse de l' amidon est réalisée par un acide (sulfurique, chlorhydrique, oxalique...), par un enzyme (amylase et glucoamylase) ou qu' elle est mixte (acide-enzyme). L' hydrolyse enzymatique permet d' atteindre des taux de conversion élevés de l' amidon (le taux de conversion correspond au pourcentage de sucres réducteurs ou Dextrose Equivalent). On produit ainsi par exemple du sirop de glucose 42 DE par hydrolyse acide et du 63 DE ou plus par hydrolyse enzymatique (seul procédé aujourd' hui utilisé pour fabriquer du dextrose).

### Contraintes :

- ◆ On utilise du lait d' amidon il est donc fréquent et avantageux de prévoir la glucoserie directement à l' aval de l' amidonnerie.
- ◆ Concurrence de grandes entreprises sur le marché international
- ◆ La dénomination "sirop de glucose" recouvre de très nombreux produits adaptés à des utilisateurs divers : il est très important de bien définir les besoins spécifiques des utilisateurs.
- ◆ Les procédés sont relativement complexes et ils nécessitent généralement le recours à un bailleur de process.

| <i>Opérations</i>                              | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|--|---|--|
| Lait d' amidon<br>(après raffinage)            |   | 1. Au lieu d' une hydrolyse enzymatique, on peut faire une hydrolyse acide.<br>• 0,1 à 0,2 % d' acide, température 100 à 170°C selon les procédés.<br>• Neutralisation (CaCO <sub>3</sub> ...).• Concentration pour raffinage. |
| Liquéfaction 88°C +<br>alpha-amylase           |   |  |
| Chauffage bref 150°C<br>refroidissement        | Coupe des amidons en<br>polysaccharides et/ou désactivation.<br>Coupe la molécule d' amidon.                          |  |
| + Glucoamylase<br>Saccharification<br>56°C 48h | Désactivation.  | 2. Souvent, l' hydrolyse est commencée à haute température avec HCl, puis poursuivie avec des enzymes : cette solution est adaptée à des DE moyens.  |
| Chauffage bref 120°C                           |   |  |
| Sirops à 94-98 DE                              | Raffinage :<br>• Sur filtre rotatif pour enlever les graisses, protéines...<br>• Sur charbon actif pour décoloration. | 3. La fabrication de dextrose anhydre se fait par concentration à 40°C sous vide et centrifugation du dextrose.  |
| Filtration                                     | Déminéralisation.   |  |
| Résines échangeuses d' ions                    | Passer de 45 à 50° Bé à 75° Bé.   | 4. La fabrication de sorbitol utilise le dextrose lavé puis redissout, hydrogéné sous pression (catalyseur Ni) puis filtré pour éliminer le catalyseur, purifié sur charbon actif, concentré, et enfin cristallisé.            |
| Concentration 50°C 85% MS                      | Obtenir une masse cristallisée.   |  |
| Cristallisation                                | Essorage.   |  |
| Centrifugation                                 | Raffinage.  | 5. On peut aussi fabriquer à partir de sirop de glucose, par isomérisation, un sirop à 42 % de fructose, au pouvoir sucrant élevé (HFCS).  |
| Lavage   | Production de cristaux de dextrose monohydraté (92 à 97 DE).  |  |
| Séchage  |   |  |

Liens utiles :

Centres techniques :

[www.meunerie.com](http://www.meunerie.com)

[www.arvalisinstitutduvegetal](http://www.arvalisinstitutduvegetal)

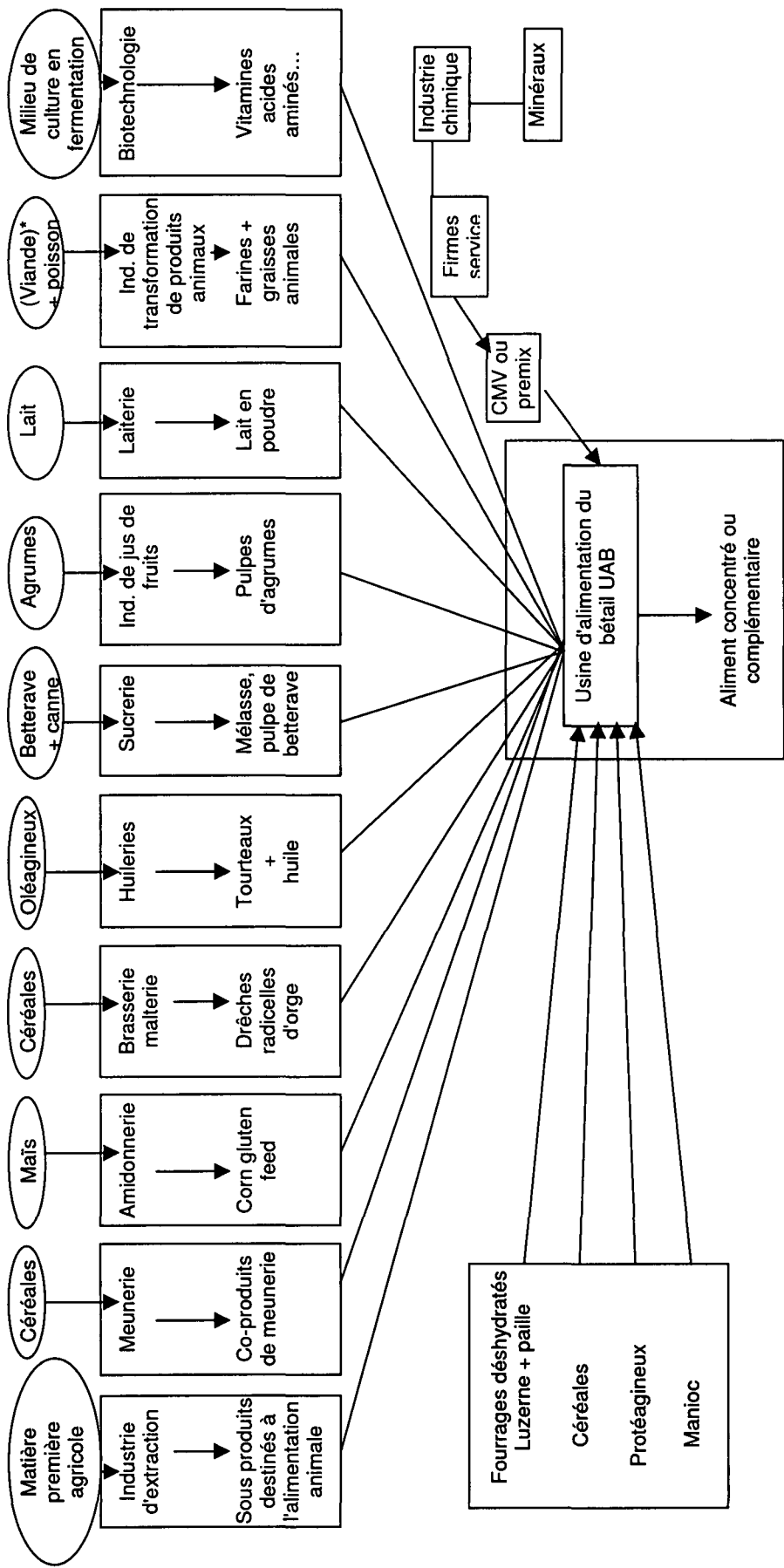
[www.agpm](http://www.agpm)

Constructeurs/ Partenariat :

[www.adepta.com](http://www.adepta.com)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

# FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE ALIMENTATION ANIMALE



\* non autorisé en Europe : interdiction d'utiliser des farines d'origine animale (hormis poisson) en alimentation du bétail

## USINE D'ALIMENTATION DU BETAIL

cf. Fiche GUIDE : Alimentation pour volailles

### ALTERNATIVES ET CONTRAINTES

#### Alternatives :

- ◆ La fonction achat des matières premières est essentielle en alimentation du bétail. En effet, ce qui importe est la satisfaction des besoins nutritionnels de l' animal, par un aliment composé final, obtenu grâce à la formulation qui permet d' associer les matières premières d' origines les plus diverses (plus de 400 recensées en France actuellement).

(Origine possible des matières premières : agricole, industries agro-alimentaires, industrie chimique.)

Les farines d'origine animale (hors poissons) sont désormais interdites dans les pays de l'Union européenne et dans les pays musulmans

#### Contraintes :

- ◆ La traçabilité sur les matières premières est devenue une contrainte majeure du secteur, depuis les crises liées à l' alimentation animale (Encéphalite Spongiforme Bovine, dioxine...)
- ◆ A titre d' exemple, l' industrie de l' alimentation animale française a mis en place un Guide de Bonnes Pratiques, qui est un engagement pour la qualité et la sécurité (cf. Fiche d' Appui : Sécurité Alimentaire)
- ◆ Besoins énergétiques importants (prévoir desserte électrique ou éventuellement groupe électrogène).
- ◆ Problèmes éventuels de pollution générés par les "fines" (fines particules de farine) pouvant être résolus par l' installation de filtres.
- ◆ Risques de désagrégation ou de démélange, surtout lors du transport en vrac : utilisation possible de liants.
- ◆ Nécessité de liaison constante avec les sociétés spécialisées du négoce (télématique, télex) afin de connaître en permanence les prix d' achat des matières premières rendues usine et définir les formules les plus performantes et les plus économiques pour les élevages d' une région donnée.

| <i>Opérations</i>   | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|---|--|---|
| <p>Réception des matières premières</p> <pre> graph TD     D1[Dosage] --&gt; B1[Broyage]     B1 --&gt; M[Mélange]     B2[Broyage] --&gt; D2[Dosage]     D2 --&gt; M     M --&gt; G[Granulation]     M --&gt; U[Utilisation en l'état]     G --&gt; SR[Séchage et/ou refroidissement]     SR --&gt; E[Emiettage]     U --&gt; TT[Traitement thermique]     E --&gt; V[Vrac]     TT --&gt; PE[Pesée ensachage]     V --&gt; AC[Aliment composé]     PE --&gt; AC                     </pre> | <p>Elaboration du "mix" obtenu par formulation.</p> <p>Obtention d' une farine.</p> <p>Granulation : amélioration de l' utilisation par les animaux.</p> <p>Traitement thermique</p> <p>Miettes.</p> | <p>Ponts à bascule</p> <p>Mélangeurs : à double vis de type :<br/>                     • horizontal ; rapide, équipé de lames de Nauta avec vis mélangeuses sans fin,<br/>                     • vertical à vis de type Simon Hersen.</p> <p>Broyeurs à marteaux.<br/>                     Le broyage peut être effectué avant le dosage de chaque matière première.</p> <p>Presse à filières.</p> <p>Diminue la charge bactérienne<br/>                     Améliore la coulabilité</p> <p>Refroidisseur vertical.<br/>                     Sécheur refroidisseur :<br/>                     • tournant ou rotatif,<br/>                     • à trémies,<br/>                     • à bandes.</p> |

## FICHE ALIMENTATION ANIMALE

### FIRMES SERVICE

Fabriquent les CMV, compléments minéralisés, vitaminés ou premix.

Activité difficilement accessible aux PME : importance des recherches vétérinaires, type de premix adapté à chaque aliment.

Le CMV fournit au fabricant d' aliments du bétail un produit qui couvre souvent l' ensemble des besoins en minéraux, oligo-éléments, vitamines et facteurs de croissance de l' animal.

### Contraintes de fabrication

---

Certaines substances peuvent se réhydrater dans le CMV au contact de l' eau libre contenue dans les sels. Il se produit alors une réaction qui entraîne un amalgame du mélange et un dégagement de chaleur qui altère les vitamines.

Un premix doit contenir une quantité suffisante de source nutritive absorbante pour éviter ce phénomène.

### Écoulement du CMV

---

La capacité d' écoulement des CMV est souvent faible. On a donc recours à l' adjonction de certains agents de coulabilité tel l' acide silicique. Cependant, en trop forte proportion, il peut entraîner un démixage du premix.

### Composition du CMV :

- ◆ Minéraux : g/kg MS P. Ca
- ◆ Oligo-éléments : mg/kg MS et g/kg MS
- ◆ Vitamines A, D, E, K, thiamine, riboflavine, acide folique (p.p.m.), µg/kg MS
- ◆ Facteurs de croissance : antibiotiques + AA méthionine choline lysine
- ◆ Récemment probiotique, encore non utilisé et mal connu.

### Origine des matières premières entrant dans la composition du CMV :

- ◆ Vitamines et facteurs de croissance : biotechnologie.
- ◆ Ca | carbonate de calcium | craie
- ◆ P et Ca | poudre d' ø
- ◆ Phosphate dicalcique
- ◆ Minéraux chimie
- ◆ Oligoéléments



**Liens utiles :**

Centre technique : [www.tecaliman.com](http://www.tecaliman.com)

**Organisation professionnelle**  
**[www.nutritionanimale.org](http://www.nutritionanimale.org)**

Coopération/Partenariats :

[www.adepta.com](http://www.adepta.com)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

## FICHE D'ORIENTATION SECTORIELLE ADDITIFS D'ORIGINE AGRICOLE

La présente fiche traitera uniquement des additifs d'origine agricole, additifs répondant à la définition du *Codex alimentarius* : "(...) toute substance qui n'est pas normalement consommée (...) et n'est pas normalement utilisée comme ingrédient (...), et dont l'addition intentionnelle (...), dans un but technologique ou organoleptique, entraîne ou peut entraîner (...) son incorporation (...) dans la denrée, ou peut affecter (...) les caractéristiques de ladite denrée".

Il existe un nombre considérable d'additifs. Nous ne décrivons ici que les additifs d'origine agricole ou agro-alimentaire.

Nous avons choisi de regrouper les différents additifs par "métier" plutôt que par fonction dans l'aliment. Une même technologie ou savoir-faire peut donner des produits très différents quant à leur fonction.

- Ø Dans le premier groupe, l'étape obligatoire est la fermentation : une culture de micro-organismes permet de produire le composé recherché. Puis on doit l'extraire, le purifier, le concentrer, etc.
- Ø Le second groupe appartient aux industries de l'amidon, et les additifs sont fabriqués dans de grandes usines qui, à partir de la même matière première (blé, maïs, ...) fournissent de multiples produits finis.
- Ø Le troisième groupe procède de l'industrie des arômes, additifs ayant déjà fait l'objet d'une fiche d'orientation sectorielle spécifique.
- Ø Enfin, le dernier groupe appartient à ce qu'il est convenu d'appeler les industries d'extraction qui, à partir d'une matière première végétale ou animale, obtiennent, après des opérations multiples et variées, le produit recherché.

A noter que l'indication de la présence d'un additif est prévue par la Réglementation européenne relative à l'étiquetage des denrées alimentaires.

L'indication doit se faire par l'inscription du nom de la catégorie à laquelle appartient l'additif, suivie :

- soit de son nom,
- soit de son identification conventionnelle (numéro à trois chiffres précédés, pour les additifs ayant fait l'objet d'une harmonisation européenne, de la lettre E)

De nombreux additifs sont soumis, à des prescriptions strictes en ce qui concerne l'étiquetage des emballages qui les contiennent.

Pour des informations concernant les aspects réglementaires, on consultera les services de la Répression des Fraudes ([www.finances.gouv.fr/DGCCRF/](http://www.finances.gouv.fr/DGCCRF/))

### Autres liens utiles

[www.adrianor.com](http://www.adrianor.com)

[www.cevpm.com](http://www.cevpm.com)

[www.valutec.fr](http://www.valutec.fr) (Citia)

## FICHE D' ORIENTATION ADDITIFS D' ORIGINE AGRICOLE

| <i>Fermentation</i>                                       | <i>Produits issus de l'amidon (3)</i> | <i>Arômes (1)</i> | <i>Extraction produits végétaux ou animaux</i>                    |
|---|---------------------------------------|-------------------|---|
| Xanthane  | Amidon modifié                        |                   | Pectines  |
| Acides organiques :<br>- citrique<br>- lactique<br>- etc. | Sorbitol                              |                   | Colorants :<br>- rocou<br>- carmin de cochenille<br>- etc.        |
|   | Polyols                               |                   | Produits issus des algues (2) :<br>- alginates<br>- carraghénanes |
|   |                                       |                   | Guar  |
|   |                                       |                   | Caroube   |
|   |                                       |                   | Gomme arabique  |
|   |                                       |                   | Gélatine  |

(1) Voir fiche d' orientation sectorielle spécifique : "Arômes et épices".

(2) Voir fiche d' orientation sectorielle spécifique "Algues".

(3) Voir fiche d' orientation sectorielle spécifique "Céréales".

## TABLEAU RECAPITULATIF

### CLASSEMENT DES PRINCIPAUX ADDITIFS D' ORIGINE AGRICOLE PAR FONCTION

|                      |   |
|----------------------|---|
| Dépresseurs de l' Aw | Acides organiques: citrique, lactique.<br>Alcools : sorbitol, glycerol, polyols.  |
| Edulcorants          | Polyols.  |
| Epaississants        | Extraits d' algues alginates, carraghénanes.<br>Extraits de graines : gomme de guar et caroube.<br>Pectine.<br>Exsudat de plantes : gomme arabique.<br>Gomme d' origine microbienne xanthane. |
| Gélifiants           | Acide alginique, alginates.<br>Agar-agar.<br>Carraghénanes.<br>Pectine.<br>Gélatine.  |
| Acidifiants          | Acide citrique, acide lactique, acide malique.  |
| Colorants            | Rocou, carmin de cochenille...  |
| Aromatisants         | Arômes  |

## ACIDE CITRIQUE

Dans les aliments tels que les confitures, gelées, pâtes de fruits, il peut contribuer au contrôle de l' Aw. En pâtisserie, l' acide citrique est complémentaire du bicarbonate de soude dans les poudres levantes. L' acide citrique est utilisé en tant qu' acidulant ou pour ses qualités aromatiques.

### Alternatives :

- ◆ Utilisation possible de diverses sources de glucides pour la fermentation.

### Contraintes :

- ◆ Marché très concurrentiel.

| <i>Opérations</i> | <i>Fonctions</i>                                 | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------|--|---|
| Stérilisation     | Préparation du milieu de culture.                |   |
| Fermentation      |  |   |
| Filtration        | Séparation des micro-organismes.                 | Peut être remplacé par une centrifugation.  |
| Ajout de chaux    | Formation de citrate de calcium.                 |   |
| Filtration        | Séparation du milieu de culture.                 |   |
| Acidification     | Formation d' acide citrique et de sulfate de Ca. |   |
| Filtration        | Purification de la solution d' acide citrique.   |   |
| Concentration     |  | Concentrateur sous vide classique multiples effets.                                 |
| Cristallisation   |  |   |
| Centrifugation    | Séparation des cristaux d' acide.                |   |
| Séchage           |  | Selon le degré de dessiccation, formation d' acide citrique monohydrate ou anhydre. |
| Alcalinisation    | Formation des sels.                              | Citrate de sodium ou de potassium.  |

## ACIDE LACTIQUE ET LACTATE DE SODIUM

L' acide lactique est un acidifiant en confiserie.

L' acide lactique aurait de plus des effets favorables sur la texture (augmentation de la "souplesse").

Le lactate de sodium est un agent dépressur de l' Aw.

### Alternatives :

- ◆ Utilisation possible de diverses sources de glucides pour la fermentation.
- ◆ Grande variété de lactates bio-assimilables (Ca, Na, Fe, Mg, Zn, NH<sub>4</sub>...).

### Contraintes :

- ◆ Industrie très capitalistique.
- ◆ Problèmes d' effluents. (cf Fiche d' Appui : Effluents et déchets)

| <i>Opérations</i>             | <i>Fonctions</i>                                   | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-------------------------------|--|---|
| Fermentation                  | Formation de lactate de Ca.                        | A partir d' un glucide (saccharose) en présence de chaux.                                   |
| Purification-cristallisation  | Obtention de lactate de Ca pur.                    | Centrifugation ou décantation.<br>Lavage des cristaux et recristallisation.                 |
| Acidification                 | Formation d' un acide lactique.                    | Par ajout d' acide sulfurique.  |
| Purification-concentration    |  | Concentrateur sous vide puis distillation.  |
| Conditionnement               |  | Pour usage industriel ou pharmaceutique, selon le degré de pureté.                          |
| Neutralisation                | Formation de lactate de sodium par ajout de soude. | Possibilité de faire de l' acide lactique tamponné (confiserie) ou du lactate de Na.        |
| Estérification                | Formation d' ester avec divers alcools.            | Estérification catalytique et fractionnement par distillation. Production d' éthyl lactate. |
| Formation de sels Acidulation |  | Principalement destinés à l' industrie pharmaceutique.                                      |

## XANTHANE

Le xanthane est un polysaccharide utilisé comme agent de texture. C' est principalement un épaississant.

Ses qualités rhéologiques, sa compatibilité avec la plupart des ingrédients alimentaires rendent ses applications très diverses : sauces, produits laitiers, préparations instantanées, produits de pâtisserie, ...

### Alternatives :

- ◆ La coagulation, la purification, le séchage et la granulation sont proches des technologies de la pectine et identiques à celle des gommages de guar et de caroube.

### Contraintes :

- ◆ Industrie très capitalistique. Marché mondial dominé par quelques grands groupes.
- ◆ Problème d' effluents.(cf. Fiche d' Appui : Eau, effluents et déchets)
- ◆ Conduite de la fermentation complexe.

| <i>Opérations</i>                          | <i>Fonctions</i>                              | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|--|---|--|
| Culture stock<br>inoculum en<br>fermenteur | Chaîne de propagation.                        | Le choix de la souche et du milieu de culture influent sur les propriétés du gélifiant formé.                      |
| Fermentation                               | Production du polysaccharide.                 | Fermentation par batchs.<br>Automatisation de la conduite du fermenteur.   |
| Stérilisation                              | Destruction du ferment en fin de production.  |  |
| Précipitation<br>dans l' alcool            | Coagulation.                                  | Le xanthane est insoluble dans les solvants organiques. Le solvant couramment utilisé est l' alcool isopropylique. |
| Essorage                                   |   | Par filtration ou centrifugation suivie d' un pressage.  |
| Lavage                                     | Purification.                                 |  |
| Séchage                                    |   | Séchoirs continus ou discontinus sous vide.  |
| Broyage                                    | Obtention du xanthane broyé prêt à l' emploi. | Broyeurs à marteaux ou à billes, tamis vibrants.   |
| Mélange                                    | Standardisation.                              |  |
| Conditionnement                            |   |  |

## GELATINE

La gélatine est le produit de l' hydrolyse partielle du collagène contenu dans les peaux, tendons et os d' animaux. Les gélatines alimentaires, à masse moléculaire élevée, ont les propriétés gélifiantes. Les principaux secteurs utilisateurs sont la confiserie, l' industrie de la charcuterie/plats cuisinés, la pâtisserie.

A noter que les craintes liées à la problématique de la vache folle se sont révélées sans fondement.

### Alternatives :

- ◆ Les sources de matières premières, peaux de bovins, os ou peaux de porcs, poisson.
- ◆ Les procédés :
  - extraction par chaulage (longue),
  - extraction par hydrolyse acide (rapide).

### Contraintes :

- ◆ Industrie fortement capitalistique.
- ◆ Traitement des effluents.(cf Fiche d' Appui : Effluents et déchets)

| <i>Opérations</i>           | <i>Fonctions</i>                          | <i>Choix technologiques possibles</i>   |
|-----------------------------|---|---|
| Dégrossage-déminéralisation | Préparation des os.                       |   |
| Chaulage-déchaulage         | Extraction des peaux de bovins et des os. | Extraction longue (10 semaines).  |
| Acidulation                 | Traitement des peaux de porc et des os.   | Hydrolyse à froid.  |
| Cuisson                     | Hydrolyse.                                | A chaud, plusieurs extractions successives.                                     |
| Filtration                  | Purification.                             | Elle peut être précédée d' une centrifugation et suivie d' une ultrafiltration. |
| Concentration               |   | La concentration est précédée parfois d' une déminéralisation sur résine.       |
| Stérilisation à 145°C       |   | La stérilisation peut être précédée d' une nouvelle filtration.                 |
| Refroidissement             |   | Par échangeurs à surface raclée.  |
| Extrusion                   |   | Sur forme de filaments pour augmenter la surface de séchage.                    |
| Séchage                     | Obtention de la gélatine.                 | Séchoir tunnel avec bandes perforées et air pulsé.                              |
| Concassage                  |   |   |
| Broyage                     |   |   |
| Mélange-standardisation     |   |   |
| Conditionnement             |   | Sac de 25 kg.   |



## PECTINES

Les substances pectiques sont un mélange complexe de polyosides extraits de la paroi cellulaire des plantes.

Elles sont utilisées comme gélifiants principalement en : confiture, préparations de fruits pour produits laitiers et confiseries.

### Alternatives :

- ◆ Matières premières : marc de pomme ou écorces d' agrumes (citron), résidus de sucreries de betterave ou inflorescences de tournesol.

### Contraintes :

Les caractéristiques des produits finis dépendent :

- ◆ des sources de matières premières (pomme, citrus, ...),
- ◆ des procédés d' extraction,
- ◆ des traitements ultérieurs (déméthylation, acétylation).

| <i>Opérations</i>                       | <i>Fonctions</i>  | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|---|---|--|
| Extraction                              | Hydrolyse de la protopectine par cuisson en milieu acide.               |  |
| Pressage<br>Filtration<br>Concentration | Purification de l' extrait de pectine.                                  | Continu ou discontinu.<br>Sous pression avec adjuvants de filtration.<br>Sous vide.                        |
| Déestérification                        | Maîtriser le degré d' estérification.                                   | Par action sur le pH et la température.  |
| Précipitation dans l' alcool            | Séparation par coagulation.   | Procédé discontinu.<br>Le degré alcoolique et les conditions d' agitation sont très strictes.              |
| Lavages<br>Séchage<br>Broyage           | Purification.<br><br>Obtention des pectines broyées prêtes à l' emploi. | Solutions hydro-alcooliques.<br><br>Séchoirs continus ou discontinus sous vide.<br>A marteaux ou à billes. |
| Mélange                                 | Standardisation   |  |
| Conditionnement                         |   |  |

## CARMIN DE COCHENILLE

Colorant rouge, le carmin de cochenille est utilisé principalement dans les conserves de fruits à pigments anthocyaniques (cerises, fraises, ...) sensibles à la lumière, pour éviter l' affaiblissement de la couleur.

### Contraintes :

- ◆ Difficulté d' approvisionnement en insectes.
- ◆ Traitement d' effluents chargés.

| <i>Opérations</i>                   | <i>Fonctions</i>                                    | <i>Choix technologiques possibles</i> |
|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| Extraction alcaline à chaud         | Solubilisation du carmin contenu dans les insectes. |                                       |
| Filtration                          | Elimination des insectes et des impuretés.          |                                       |
| Ajout de sels d' aluminium et de Ca | Purification du carmin par précipitation.           |                                       |
| Filtration                          | Séparation de la laque.                             | Sur filtres à plaques.                |
| Stérilisation                       |   | En discontinu.                        |
| Séchage                             |   | En discontinu.                        |
| Broyage                             |   |                                       |
| Conditionnement                     |   |                                       |

## ROCOU

Colorant utilisé dans certains fromages. C' est le colorant essentiel des margarines. Il est utilisé également en charcuterie dans certains pays.

### Alternatives :

- ◆ Possibilité d' obtenir deux couleurs à partir des cristaux obtenus Bixine et Norbixine.
- ◆ Le colorant est commercialisé sous deux formes : hydrosoluble et liposoluble. Il existe aussi une version en poudre.

### Contraintes :

- ◆ La matière première doit être traitée dans les heures qui suivent la récolte, d' où l' implantation sur les sites de culture.
- ◆ Les solvants d' extraction (chlorure de méthylène) sont très volatiles et inflammables.

| <i>Opérations</i>    | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i>  |
|----------------------|--|--|
| Séchage des graines  | Evite la formation d' émulsions avec le solvant.           |  |
| Extraction           | Séparer le colorant des graines.                           | Durée : 4 à 6 heures par batch.<br>4 extractions successives à contre-courant.                         |
| Récupération solvant | Elimination des résidus de solvants des graines extraites. |  |
| Filtration           | Elimination des impuretés.                                 |  |
| Evaporation          | Concentrer le colorant.                                    | Concentration sous vide à 40°C.  |
| Solvant              |  | Dans un tank agité et refroidi.  |
| Cristallisation      | Séparer les cristaux de solvant.                           | Filtre statique ou centrifuge.   |
| Filtration           |  | Par solubilisation dans hexane.  |
| Solvant              |  | Les cristaux sont ensuite solubilisés soit dans une huile végétale, soit dans une solution de potasse. |
| Seconde purification |  |  |
| Séchage              |  |  |

## GOMMES DE GUAR ET CAROUBE

De nature glucidique, les gommés de guar et de caroube, obtenues par extraction à partir de graines, sont utilisées comme agents de texture pour leur propriétés épaississantes et gélifiantes, en particulier dans les desserts laitiers.

### Alternatives :

- ◆ La caroube est originaire des régions méditerranéennes. Le guar vient du Pakistan, d'Inde et d'Amérique du Nord. La technologie d'extraction est pratiquement la même.
- ◆ Les propriétés des deux gommés sont légèrement différentes.
- ◆ Les procédés de coagulation, de purification et de broyage sont identiques à ceux de la gomme de xanthane.

### Contraintes :

- ◆ Peu de contraintes de localisation : la matière première est très stable et facile à transporter.
- ◆ Concurrence des productions indiennes pour la gomme guar.
- ◆ Problèmes d'épuration des effluents.

| <i>Opérations</i>              | <i>Fonctions</i>                               | <i>Choix technologiques possibles</i>                  |
|--------------------------------|--|--|
| Décorticage-broyage            | Obtention d'une farine pour la solubilisation. |  |
| Solubilisation à chaud         | Extraction.                                    |  |
| Filtration                     | Purification, élimination des impuretés.       | Sous pression et avec des terres filtrantes.           |
| Précipitation dans l'alcool    | Coagulation de la gomme.                       | Le plus souvent alcool isopropylique.                  |
| Essorages                      |  | Par filtration ou centrifugation suivie d'un pressage. |
| Lavage à l'alcool à haut titre | Purification.                                  |  |
| Pressage-séchage-broyage       | Obtention de la gomme broyée prête à l'emploi. | Broyeurs à marteaux ou à billes.<br>Tamis vibrants.    |
| Mélange                        | Standardisation.                               |  |

## GOMME ARABIQUE

Substance extraite d'exsudats naturels d'Acacia Verek, utilisée en confiserie et en pharmacie en l'état (bonbons à la gomme).

C'est également un excellent support d'arômencapsulant d'arômes atomisés.

### Alternatives :

- ♦ Il existe une industrie ancienne utilisant les exsudats de cueillette sous forme de morceaux concassés.
- ♦ L'industrie utilisatrice met en œuvre la gomme après fonte et filtration (élimination d'impuretés).

### Contraintes :

- ♦ Grandes variations de qualité de matière première.

| <i>Opérations</i>                | <i>Fonctions</i>   | <i>Choix technologiques possibles</i> |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Broyage</b>                   | Formation de particules fines pour faciliter la dissolution dans l'eau.                          | Broyeur à marteaux.                   |
| <b>Fonte</b>                     | Faire une solution.  | Cuve à agitation lente.               |
| <b>Décantation</b>               | Éliminer les corps solides (sable, cailloux).  | Statique.                             |
| <b>Micro-filtration</b>          | Purification.<br>Élimination des impuretés.  | Sous pression.                        |
| <b>Homogénéisation</b>           | Débobiner les macromolécules et augmenter les propriétés émulsifiantes en baissant la viscosité. | Haute pression.                       |
| <b>Concentration-atomisation</b> | Obtention d'une poudre prête à l'emploi.   | Évaporateur sous vide.<br>Atomiseur.  |

FICHE D'APPUI MARKETING

## I. LES ENJEUX

Au cours des dernières décennies, le monde est passé d'une économie de production à une économie de marché :

- Dans une économie de production, la pénurie de produit, les difficultés de conservation et de transport conduisaient à une faible concurrence qui privilégiait les productions locales (complétées par de grands échanges pour les produits indisponibles : route du sel, route de la soie, commerce des épices etc.),
- Aujourd'hui, la multiplicité d'offres, encore accentuée par la mondialisation des échanges, la multiplicité de concurrences, un consommateur de plus en plus exigeant etc. ont changé la donne : c'est maintenant le marché qui est déterminant et qui impose à chaque porteur de projet de trouver son créneau. Il faut des produits, des services qui plaisent au consommateur et qui résistent aux concurrences.; on a donc besoin d'écouter en permanence le marché, de prévoir son évolution.

Au total, lors du lancement d'un projet, qu'il s'agisse de se positionner sur le marché local par rapport à la concurrence de produits importés ou de s'implanter sur des marchés extérieurs à haut niveau de vie, il est souvent plus difficile de développer le marché que de fabriquer les produits ; la vente limite plus souvent le développement que les capacités de production.

Connus de tous les chefs d'entreprise ou investisseurs, les enjeux du marketing sont donc considérables ; ceci n'empêche pas, dans la pratique, de les voir fréquemment sous-estimés ou mal appréhendés aux différentes étapes de la vie d'un projet.

### *1.1. En quoi est-ce important ?*

**Le marketing intervient à tous les niveaux d'un projet**, depuis les choix techniques et d'investissement qui engagent l'entreprise à long terme, à ses choix de politique à moyen terme et à son plan d'action à court terme :

- *pour la définition de l'unité de production* : l'étude de marché quantitative sera un élément clé du dimensionnement de l'unité ; l'approche qualitative contribuera à la définition des produits et au choix des technologies... Ces éléments constituent un point clé du plan d'entreprise ; ils auront un impact direct sur les coûts d'investissement, et sont déterminants pour l'équilibre du projet à long terme.
- *pour l'organisation et la politique générale*, le positionnement d'entreprise, choisi notamment à partir de l'étude de marché et de la concurrence, les perspectives de marché et les tendances de la demande à moyen et long terme joueront un rôle essentiel dans les choix stratégiques.
- *pour les choix de la stratégie opérationnelle*, depuis les paramètres caractérisant le produit à fabriquer pour un type de client jusqu'à la définition de l'action commerciale, l'analyse de la demande, des comportements des consommateurs ou des circuits de distribution seront des outils de base.

**Le marketing est un point clé de la politique de l'entreprise :**

La conception de la stratégie marketing est élaborée en confrontant les ressources et objectifs de l'entreprise avec son environnement concurrentiel et réglementaire et avec son marché. Elle ne peut être conçue comme un schéma figé : le consommateur évolue, la concurrence aussi et le dispositif doit rester évolutif.

Au total, le marketing est au cœur de la stratégie de l'entreprise, qui exige notamment une **cohérence de la stratégie marketing avec la mission et le positionnement de l'entreprise** et une cohérence de toutes les composantes de la stratégie marketing entre elles.

## 1.2. La spécificité du secteur agro-alimentaire

- ◆ Le secteur agro-alimentaire recouvre deux types de marché dont les critères de choix et les modes d'approche sont très différents :
  - *des produits de grande consommation*, touchant directement le consommateur (marketing grande consommation) : pâtes alimentaires, plats préparés, huile d'olive etc. Ces produits peuvent passer par un intermédiaire commercial, mais ils sont vendus en l'état ou après simple conditionnement.
  - *des produits intermédiaires qui s'adressent à des industries de seconde transformation* (généralement dans l'agro-alimentaire) et sont rarement vendus en l'état au consommateur : on peut citer, pour illustrer, la vente de farines à la boulangerie ou à l'industrie biscuitière, le malt aux brasseurs, les concentrés de fruits vendus aux fabricants de jus...
    - Il faut en outre préciser que de nombreuses activités visent simultanément les deux types de marché : la sucrerie, la fabrication de crevettes surgelées, les filets de poissons et bien d'autres activités peuvent à la fois desservir ces deux créneaux. Pourtant la demande, les modes d'approche, les moyens matériels et humains peuvent être très différents.
- ◆ *Un marché physiquement limité en volume* : c'est le fameux « mur des estomacs » signifiant que l'on ne peut, sans limite, augmenter les volumes consommés ; le développement doit alors être recherché soit dans la substitution à d'autres produits soit dans l'accroissement de valeur ajoutée.
- ◆ *Des sensibilités particulières* du consommateur qui va attribuer aux produits alimentaires divers types de valeurs, et notamment :
  - *Valeur symbolique et sociale* que l'on retrouve dans de nombreux types de produits, alimentaires ou non, de la voiture au Champagne : ainsi, un consommateur peut, pour ces raisons, préférer un produit alimentaire importé au produit local équivalent ; les habitudes alimentaires, la tradition...peuvent créer des attentes spécifiques.
  - *Valeur utilitaire* : cela peut inclure des paramètres tels que la valeur *nutritionnelle*, *organoleptique*, *santé-sécurité* alimentaire...qui sont largement spécifiques du secteur agro-alimentaire, nécessitent des approches et des méthodes adaptées et qui constituent aussi des axes possibles de positionnement et de différenciation.
- ◆ *Des possibilités de stratégies de différenciation* . Qu'il s'agisse de produits élaborés ou non, il est souvent possible de rechercher un positionnement spécifique : recettes ou goûts particuliers, origine géographique, garantie de qualité, produit biologique...Ces politiques peuvent être cautionnées par des contrôles réalisés par des organismes extérieurs et, éventuellement, par des organismes publics.
- ◆ *La nouveauté : l'apparition du citoyen-consommateur*  
Jusqu' à présent on opérait une dissociation totale entre l' individu en situation de consommation et l' individu en situation de citoyen. C' est de moins en moins possible et l' individu évolue vers un schéma hybride de citoyen-consommateur qui devient attentif et exigeant envers l' entreprise qui lui propose le produit.  
L' entreprise agro-alimentaire, souvent poussée par la distribution, devra de plus en plus offrir d' autres gages que la simple garantie produit : implication sociale ou environnementale, préservation des ressources et développement durable, commerce équitable... L' entreprise doit donc développer un nouveau champ d' écoute et de dialogue avec le consommateur ; c' est aussi cela, le marketing.



## II – LES DIFFERENTES ALTERNATIVES

### II. 1 Les attitudes et stratégies possibles par rapport à l'enjeu

#### 1. Les fondements réglementaires applicables

S'il y a peu de textes réglementaires qui encadrent ou touchent directement à la stratégie marketing et à ses méthodes, de nombreux textes nationaux ou internationaux régissent le produit (normes de qualité, protection des consommateurs, emballage, marques...), le prix (liberté ou encadrement des prix, information du consommateur...), la distribution (méthodes de vente, droit du travail pour les professions commerciales...) ou la communication (publicité, promotion...).

Sans revenir sur les textes généraux, nous signalerons ici deux thématiques importantes qui peuvent notamment influencer les choix marketing dans le secteur alimentaire :

##### - *Les questions relatives à l'étiquetage :*

D'une manière générale, l'entreprise ne doit pas tromper le consommateur dans l'étiquetage d'un produit ou sa publicité. La réglementation internationale évolue, particulièrement en agro-alimentaire, vers une exigence de plus grande transparence vis-à-vis du consommateur, ce qui peut avoir deux types de conséquences, en particulier pour les produits exportés vers l'UE :

- o l'encadrement de certaines allégations, notamment des allégations nutritionnelles et les allégations santé qui sont étroitement limitées : elles peuvent restreindre les choix marketing ou engendrer des coûts spécifiques. Ainsi une mention « non allergique » par exemple est-elle très difficile à utiliser.
- o La mention obligatoire des additifs, colorants ou conservateurs contenus dans un produit alimentaire : une telle mention peut gêner par exemple un positionnement de produit de qualité.
- o La mention obligatoire de l'origine des produits (le poisson par exemple : on doit en Europe, indiquer s'il est de l'aquaculture ou de pêche et préciser la zone de pêche).

Ces contraintes peuvent influencer le positionnement du produit sur les marchés extérieurs.

##### - *Les signes officiels de qualité :*

L'UE a mis en place un système de signes officiels de qualité qui, selon les produits et les secteurs, commencent à avoir un impact plus ou moins fort sur le consommateur ; ils sont réservés aux entreprises de l'UE et peuvent donc concerner les nouveaux adhérents.


Des systèmes du même type peuvent être mis en place par des pays tiers pour contrôler et garantir officiellement la qualité de leurs fabrications.

Ils donnent les moyens réglementaires à une entreprise de mettre en avant une caractéristique spécifique de ses produits, caractéristique approuvée et garantie par le signe officiel, sous condition notamment d'un contrôle par un organisme extérieur.

Les 3 principes fondamentaux de la mise en place de Signes Officiels de Qualité sont donc :

- 1) Un engagement des opérateurs et des filières
- 2) Une validation des cahiers des charges par les pouvoirs publics
- 3) Un contrôle des cahiers des charges par des organismes indépendants.

Le tableau ci-dessous présente les différents signes utilisés et l'articulation entre signes nationaux et Européens.

| Signes officiels de qualité au niveau national<br>(exemple français) |  |  | Protections européennes<br>accessibles   |
|--|--|--|--|
| Logo national  | Description  | Conditions<br>d'accessibilité  | Logo UE  |
| Appellation d'Origine<br>Contrôlée                                   | Elle reconnaît et protège la dénomination géographique sous laquelle un produit est devenu notoire, ainsi que sa spécificité au travers de son terroir et de ses usages de production.<br>Elle implique un lien notoire entre le produit, le terrain et le talent de l'homme.  | Équivalence<br>complète  | Appellation<br>d'Origine Protégée  |
| Label Rouge  | C'est une marque collective de certification qui atteste qu'une denrée alimentaire ou un produit agricole non alimentaire et non transformé possède un ensemble de caractéristiques le distinguant des produits similaires par un niveau de qualité supérieur.   | Seuls les<br>produits<br>bénéficiant<br>d'un label ou<br>d'une<br>certification<br>peuvent<br>prétendre à<br>une IGP ou à<br>une STG | Indication<br>Géographique<br>Protégée   |
| Certification de<br>Conformité Produit                               | Elle atteste qu'une denrée alimentaire ou un produit agricole non alimentaire et non transformé est conforme à des caractéristiques spécifiques ou à des règles fixées, selon les cas, sur la fabrication, la transformation ou le conditionnement   |  | Spécialité<br>Traditionnelle<br>Garantie   |
| Agriculture Biologique   | Le produit biologique se définit par des conditions de production, de conservation et de transformation excluant l'utilisation de produits chimiques de synthèse. Les méthodes de travail des agriculteurs biologiques sont fondées principalement sur le recyclage des matières naturelles et sur la rotation des cultures. Celles-ci visent à respecter l'équilibre des écosystèmes. | Équivalence<br>complète  | <br>Agriculture<br>Biologique |

Il existe trois règlements à la base des signes officiels de qualité européens :

Règlement 2092 / 91 : pour les modes de production biologique

Règlement 2081 / 92 : pour les AOP / IGP

Règlement 2082 / 92 : pour les STG.

## 2. Les pratiques commerciales ou industrielles

Les méthodes et techniques du marketing se sont largement diversifiées : nous nous concentrerons ici sur deux domaines (étroitement complémentaires) du marketing :

- d'une part les études de marché
- et d'autre part la définition de la stratégie marketing opérationnelle.

Nous présentons ici les concepts les plus couramment utilisés.

Pour une présentation plus complète, on trouvera en annexe divers ouvrages de référence.

### ◆ L'étude de marché

Elle vise par exemple l'analyse de la faisabilité du projet et la définition de l'investissement ; elle peut aussi précéder le lancement d'un produit.

L'étude de marché peut être définie comme l'ensemble des activités de collecte et d'analyse d'informations sur les marchés et les publics visés par l'entreprise. Elle repose sur des méthodes scientifiques et formalisées garantissant la pertinence, l'objectivité, la précision des données.

Elle guide les choix marketing et en minimise les risques.

### Déroulement type d'une étude de marché :

| Etapes  | Opérations  |
|---|---|
| Conception de l'étude                                       | Définition du problème et des objectifs de l'étude<br>Définition précise des informations nécessaires.<br>Définition du champ couvert par l'étude (cibles potentielles retenues)<br>Choix d'une méthodologie<br>Délais et coûts |
| Collecte des informations accessibles (données secondaires) | Données secondaires accessibles :<br>- statistiques, données professionnelles, annuaires...<br>- données internes à l'entreprise<br>Bilan des informations nécessaires  |
| Enquêtes (création de données primaires)                    | Enquêtes par sondage<br>Panels<br>Etudes qualitatives :<br>- entretiens approfondis<br>- réunion de groupes   |
| Traitement et interprétation de l'information               | Etude quantitative :<br>dépouillement d'enquêtes, tests statistiques, analyses des données<br>Etude qualitative :<br>analyse du contenu<br>Analyse et discussion des résultats, conclusions.                                    |

En pratique, dans le secteur agro-alimentaire, on est conduit à distinguer différents types d'approches, notamment pour la création de données primaires<sup>1</sup>, souvent complémentaires :

◆ **Les études consommateurs et les études distributeurs :**

Lors de l'étude de marché de produits alimentaires, on associe classiquement les deux types d'approches : s'il est fondamental de connaître le consommateur, le rôle du distributeur est essentiel et il importe de préciser son comportement et ses attentes :

- Pour des produits « en vente assistée » c' est-à-dire avec un vendeur qui sert le client, son rôle de prescripteur est bien souvent essentiel.
- Pour des produits en libre service, la politique marketing de l'enseigne, les assortiments de produits et la gestion du linéaire, les marges, l'ensemble des actions promotionnelles... sont des éléments clés de succès.

◆ **Les enquêtes quantitatives et enquêtes qualitatives**

Parmi les outils clés couramment utilisés pour les études quantitatives, on trouve :

- *L'enquête par sondage*, réalisée à un moment donné, sur la base d'un questionnaire, auprès de consommateurs (ou de non consommateurs) d'un produit spécifique. Cet outil est relativement coûteux et nécessite un échantillon suffisant pour être fiable (Cf. chapitre IV).
- *Les panels de consommateurs*, sont des enquêtes périodiques, réalisées auprès d'un échantillon fixe de personnes (les mêmes personnes répondent périodiquement à un questionnaire d'enquête) : les panels permettent notamment de bien connaître les achats des consommateurs et l'évolution des comportements. Les panels sont coûteux et sont le plus souvent multiclients.
- *Les panels de détaillants*, permettent de connaître les ventes des magasins par produit et par magasin : ils fournissent les parts de marché des enseignes, la présence des marques, les actions promotionnelles...
- *Les observations en linéaire*, visent à connaître les assortiments des détaillants, les prix pratiqués, les marques... Ce sont des opérations plus faciles et moins coûteuses à mettre en œuvre, mais qui nécessitent un protocole précis pour éviter les biais (saisons, opérations promotionnelles, spécificités locales...).
- Signalons *les marchés tests*, réalisés sur une région ou sur une enseigne et qui permettent de valider l'accueil et les perspectives de vente avant lancement.

Parmi les outils clés des études qualitatives, nous citons ici :

- *Les entretiens approfondis* : ils sont réalisés sur la base d'un guide d'entretien ouvert, conduit généralement par une personne spécialement formée ; ils sont utiles pour comprendre les attitudes psychologiques des consommateurs et expliquer les motivations des comportements. Ces entretiens peuvent aussi être conduits auprès des prescripteurs (ou plus rarement des distributeurs).
- *Les groupes consommateurs* : des réunions de 8 à 12 consommateurs, conduites par un animateur (psychologue) permettent, au travers d'exercices et par le croisement des points de vue des participants, d'identifier les principales attitudes, les principaux comportements possibles de consommateurs : on peut par exemple les utiliser pour identifier les attentes par rapport à un produit nouveau ou pour un positionnement ; les groupes permettent d'identifier des hypothèses qui peuvent ensuite être quantifiées par d'autres méthodes.

---

<sup>1</sup> Nous ne présenterons pas ici les techniques classiques de traitement quantitatif des données secondaires (extrapolations, ratios etc).

- *Les séances d'analyse sensorielle* (groupes experts ou groupes de consommateurs): réalisées en salle d'analyse sensorielle, il peut s'agir d'approches qualitatives (ex. mise au point d'un produit par un *jury expert* spécialement formé) ou quantitatives, sur des échantillons importants (par exemple test de préférence pour choisir entre deux formulations).

Les études qualitatives sont souvent conduites en préalable; elles permettent d'identifier les thématiques qui seront validées lors des enquêtes quantitatives.

#### ◆ **Les études de marché de produits de grande consommation et le marketing industriel**

Les approches diffèrent le plus souvent par une population de consommateurs beaucoup plus réduite pour l'industrie, un système de décision (interne ou externe à l'entreprise) plus complexe et des critères de choix à la fois plus objectifs mais aussi plus complexes à analyser et qui peuvent être spécifiques à chaque entreprise.

Sur les marchés industriels (business to business), on procède le plus souvent par *enquêtes auprès des industriels* avec des méthodes adaptées :

- l'utilisation de guides d'entretien semi-ouverts ou ouverts,
- des enquêteurs ayant une formation technique et capables de conduire un réel dialogue avec l'interviewé,
- un échantillonnage adapté (Cf. chapitre IV)

#### ◆ **La stratégie marketing et le plan d'action opérationnel**

Dans la pratique, la PME alimentaire est souvent confrontée à un choix marketing fondamental entre deux voies (ce dilemme se retrouve parfois au sein de l'équipe dirigeante) :

- Un marketing indifférencié, recherchant en priorité un prix de revient compétitif, impliquant peu de surcoûts de qualité ou de présentation : on se situe au cœur du marché voire sur un marché de « commodity » - on vend par exemple du jus de pomme, du filet de poisson surgelé...
- Un marketing ciblé, visant quelques marchés à la demande spécifique, sur lesquels l'entreprise se différencie de la concurrence : le prix est moins directement comparable, la valeur est créée par la différence, la réponse spécifique et instantanée à une attente évolutive du consommateur – on vend du jus de pomme non filtré ou du jus de pomme Granny au goût spécifique, du filet de colin aux formes ludiques visant les enfants...

De plus en plus d'entreprises sont conduites (ou contraintes) à s'orienter dans ce deuxième axe, et ceci sur tous les segments des marchés, y compris à faible valeur ajoutée. Une telle stratégie conduit à segmenter ses marchés et à définir avec soin son marketing-mix.

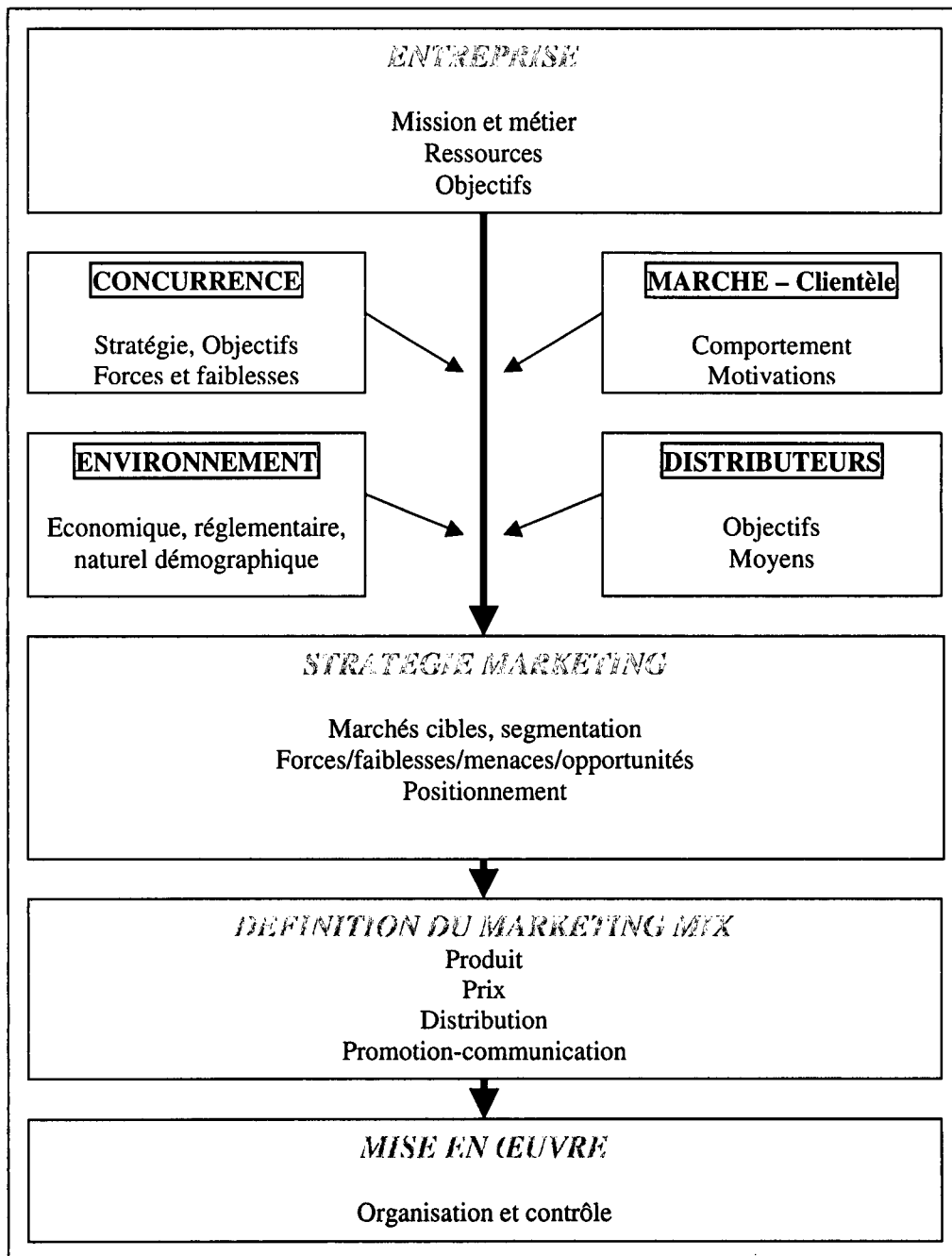
Ainsi, la crevette de Madagascar a choisi les gros calibres en production extensive : elle a su s'imposer sur les marchés haut de gamme européens comme un standard de qualité.

Pour définir son plan marketing, l'entreprise se pose les questions clés suivantes :

- *quels sont ses objectifs ? quelles sont ses ressources ?*
- *dans quel environnement se situe-t-elle ?*
- *quelle stratégie marketing mettre en oeuvre : le marketing mix*

Cette démarche permet ainsi l'intégration des paramètres de l'offre de produit, de la demande du marché, de la concurrence et de l'environnement

Le schéma général d'élaboration de la stratégie marketing est représenté ci-après .



**La définition du marketing mix de l'entreprise ou du projet :**

Il regroupe l'ensemble des décisions prises par l'entreprise pour présenter son offre sur le marché cible considéré.

Le graphique ci-dessous rappelle la liste type des variables sur lesquelles il convient de s'interroger

*Le marketing mix : les 4 P de Philip Kotler (in Manuel de préparation des études de faisabilité industrielles - ONUDI)*

|   |  |
|---|--|
| <p><b>PRODUIT</b></p> <p><i>Largeur de la gamme de produits</i><br/> <i>Profondeur de la gamme de produits</i><br/> <i>Qualité</i><br/> <i>Conception</i><br/> <i>Conditionnement</i><br/> <i>Maintenance</i><br/> <i>Service</i><br/> <i>Garantie de service</i><br/> <i>Possibilité pour l'acheteur de retourner un produit</i></p> | <p><b>PRIX</b></p> <p><i>Positionnement des prix</i><br/> <i>Rabais et conditions de paiement</i><br/> <i>Conditions de financement</i></p>                  |
| <p><b>PROMOTION</b></p> <p><i>Publicité</i><br/> <i>Relations publiques</i><br/> <i>Vente directe</i><br/> <i>Promotion des ventes</i><br/> <i>Politique de marque</i></p>  | <p><b>POSITION</b></p> <p><i>Circuits de distribution</i><br/> <i>Densité de distribution</i><br/> <i>Délais</i><br/> <i>Stock</i><br/> <i>Transport</i></p> |

Les variables de l'offre sont regroupées dans les deux premières cases : les *PRODUITS OFFERTS* incluent par exemple le niveau de qualité du produit (qualité organoleptique, critères techniques objectifs comme la composition ou la durée de conservation, qualité symbolique comme l'origine...), la marque etc.

La *POLITIQUE DES PRIX* inclut éventuellement les marges arrières et participations aux frais consenties à la distribution

La *PROMOTION* inclut toute la communication ainsi que la force de vente : c'est le « *faire savoir* ».

La *POSITION* (ou Distribution) traite de l'*accessibilité du produit par le consommateur*.

## II. 2 Les principaux cas de figure retenus dans la fiche

- Nous avons retenu ici la présentation de quelques outils d'études de marché pour des produits de grande consommation :
  - o *Une méthode d'étude qualitative : les groupes consommateurs*
  - o *Une méthode d'étude quantitative du consommateur : l'enquête consommateurs*
- Pour illustrer les méthodes d'études de marché industriel (Business to business) nous traiterons l'exemple de *l'enquête industrielle appliquée à l'exemple d'un produit intermédiaire* destiné à des industries alimentaires de seconde transformation.
- Nous retiendrons aussi un exemple de mise en place d'une stratégie marketing de différenciation qualité : dans tous les pays, les PME sont confrontées à la concurrence d'entreprises plus structurées, aux coûts plus compétitifs, ou qui sont très présentes sur les marchés locaux ou à l'exportation : dans ce type de situation, l'entreprise est conduite à rechercher les voies d'une différenciation capable de la dégager partiellement d'un contexte concurrentiel difficile. Nous avons retenu le cas d'une *différenciation qualité, soutenue par un signe de qualité* ; cette voie a été en effet largement utilisée au sein de l'UE, par des entreprises dynamiques et peut donner lieu, hors UE, à des stratégies analogues, avec ou sans signe officiellement reconnu.

### III. POUR LES CAS RETENUS

#### 1. Une méthode d'étude qualitative : les groupes consommateurs

On a plus particulièrement recours à ce type de méthode à l'amont d'une décision marketing, pour explorer les perceptions, motivations et attentes du consommateur vis-à-vis d'un produit (ou d'une composante spécifique du mix) et pour identifier et tester des concepts ou des positionnements : de telles approches ont été utiles par exemple pour positionner l'huile d'olive artisanale française (Onidol -Oniol-Gem), pour tester la perception d'un fruit sec dans différents pays non consommateurs (noix de macadamia en Europe), pour approfondir la perception des problèmes de confort animal dans le cas des œufs de consommation (ITAVI). Les résultats, purement qualitatifs mettent en évidence les thèmes qui pourront être quantifiés ensuite par enquête.

Quelques recommandations sur la mise en œuvre de telles actions :

**Le groupe de consommateurs** est composé d'une dizaine de personnes ; il sera animé par un professionnel, en général psychologue spécialisé en marketing.

**Mode de recrutement des consommateurs** : on doit préalablement déterminer leur profil et ses spécificités éventuelles par rapport au problème posé. On ne recherche ni la représentativité de la population ni les spécialistes. On recherchera souvent des personnes sensibilisées à la question mais non impliquées, capables de s'exprimer en groupe. L'utilisation de quelques questions-filtres lors du recrutement est pour cela indispensable.

**Préparation de la séance** : elle est fondamentale et repose sur le savoir-faire de l'animateur ; elle comportera généralement différentes phases : mise en confiance du groupe, exercices d'ouverture et découverte du thème étudié (évoqueries, associations...), approfondissement de thèmes spécifiques, mise en commun. Il n'y a pas de questionnaire rédigé mais un guide d'animation de la séance.

**Organisation matérielle de la réunion** : elle doit se dérouler dans lieu favorable à la mise en confiance des répondants : isolé, confortable, neutre. Afin de pouvoir revenir sur en détail sur les attitudes et verbatims des participants, la salle devrait être équipée d'un système d'enregistrement sonore voire vidéo. De tels groupes de consommateurs durent en moyenne environs 3 heures.

**Analyse de la séance** : analyse du contenu par dépouillement des bandes et traitement par rapport au thème étudié ; le compte rendu doit aboutir à des hypothèses et propositions qui peuvent ensuite faire l'objet d'une validation et quantification par enquête quantitative.

De telles séances sont donc relativement coûteuses et doivent donc être décidées en fonction d'objectifs précis. Elles sont réalisées en petit nombre (une PME réalisera par exemple 2 ou 3 séances sur un thème et une cible de population).

#### 2. Une méthode d'étude quantitative du consommateur : l'enquête consommateurs

**La détermination de la population à interroger** dépend directement des objectifs de l'étude. Elle devra être au cœur du marché ciblé.



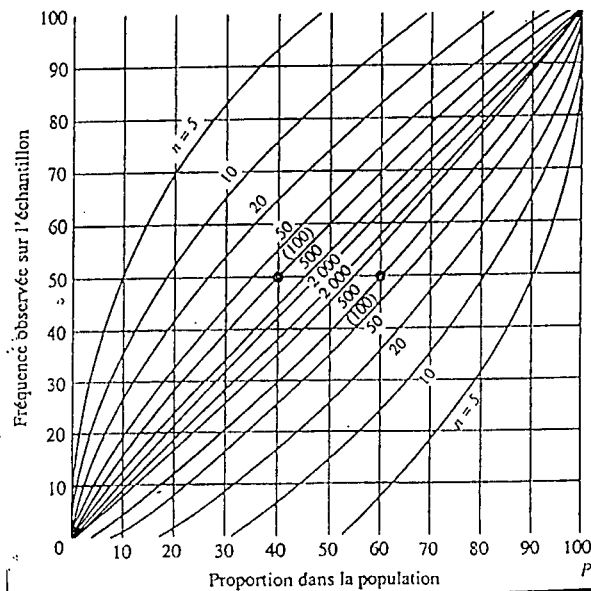
**La rédaction du questionnaire** est une étape fondamentale. Des questions compréhensibles, appelant une réponse simple, et leur agencement dans le déroulement du questionnaire sont primordiaux pour l'efficacité de l'étude. Un questionnaire s'articule souvent comme suit :

- Présentation rapide et claire, questions filtres.
- Puis les questions clé sur le sujet :
  - o on commence généralement par les questions de comportement (par exemple nature des achats, fréquences, lieux d'achat...). On cherche souvent sur quelques questions à se raccrocher à des faits pour éviter les biais : par exemple « de quand date votre dernier achat de tel fruit ? » « combien de bouteilles de x avez-vous dans votre placard actuellement ? »
  - o puis on analyse les critères de choix ou les motivations d'achat.
- Ensuite, des questions permettant de mieux cerner le type d'utilisateur interrogé, ses autres achats etc. Ces questions permettront de réaliser des croisements et des typologies.
- Enfin, des questions d'identification des répondants et de vérification des quotas (lieu, catégorie socio-professionnelle..)

**Les méthodes d'échantillonnage et la taille de l'échantillon :**

- Les études réalisées pour des PME agro-alimentaires sont généralement effectuées sur des échantillons allant de 200 à 1000 personnes. Dans ce cas, la représentativité peut être assurée par tirage aléatoire sur des fichiers plus ou moins ciblés (interviews téléphoniques par exemple, réalisés sur une ville, sur une profession...) ou en réalisant des entretiens à différentes heures et dans différents lieux. Toutefois, les enquêteurs doivent respecter les quotas comme l'âge, le sexe, la CSP, etc.
- Les échantillons probabilistes sont moins courants dans ce type d'études.
- Le coût de réalisation des enquêtes est largement proportionnel à la taille de l'échantillon ; une optimisation coût/incertitude des résultats doit être réalisée. L'incertitude liée à la taille de l'échantillon peut être évaluée au travers d'abaques.

Cette courbe illustre que pour une réponse, issue d'enquête, égale à 50% ; la réalité de la population a 95% de chance de se situer entre 40 et 60 % avec un échantillon de 100 personnes (incertitude resserrée à 45 - 55% avec 500 personnes).



**Le mode de réalisation de l'enquête** : on utilise classiquement

- L'interview face à face,
- L'enquête par téléphone,
- L'enquête par voie postale,
- Questionnaire mis en ligne.

Le « briefing » des enquêteurs est un point crucial pour une bonne réalisation de l'enquête (compréhension du questionnaire et du contexte, réponse aux questions prévisibles) ; il est recommandé que l'entreprise cliente participe au briefing même lorsque l'étude est confiée à un cabinet extérieur spécialisé.

**Le traitement de l'information** : les questionnaires sont pré-codés (certaines réponses font l'objet d'un post-codage, défini à partir des réponses obtenues) ce qui facilite le traitement informatique, avec ou sans l'aide de logiciels statistiques (tris à plat, tris croisés, analyses de corrélations...). Ces résultats permettent donc de quantifier les résultats de l'étude et d'émettre des recommandations. Un rapport écrit récapitule tout le cheminement et les conclusions de l'étude.

**3. Une méthode d'étude de marché de produit industriel : l'enquête industrielle**

Il s'agit souvent en agro-alimentaire d'analyser le marché d'un produit intermédiaire ou d'un ingrédient destiné à une seconde transformation ; c'est le domaine du « Business to Business ». Ces marchés sont importants, parfois négligés par les PME du secteur qui les considèrent, parfois à tort, comme à faible valeur ajoutée ; ils nécessitent souvent une approche élaborée, adaptée aux besoins de chaque créneau, voire de chaque client.

La méthode d'enquête est théoriquement très voisine de l'enquête consommateurs mais nous soulignerons ici quelques différences pratiques essentielles :

**La population d'entreprises à interroger** : dans la plupart des cas, un travail préalable de ciblage des clientèles potentielles doit être réalisé, en exploitant notamment l'historique des ventes ; les contacts commerciaux antérieurs ou les hypothèses émises par les commerciaux. Le plus souvent le nombre d'entreprise reste assez restreint mais peut recouvrir diverses populations.

**Le questionnaire** : 1. les entretiens sont généralement plus ouverts et sont réalisés sur la base d'un guide d'entretien semi-ouvert comportant à la fois :

2. des questions ouvertes, par exemple sur les circuits de décision des achats, les critères de choix, la perception des fournisseurs...
3. et des questions fermées, notamment sur les spécifications techniques, les quantités...

**Les méthodes d'échantillonnage et la taille de l'échantillon** : les entreprises clientes étant de taille souvent très différentes on est généralement appelé à stratifier l'échantillon ; on peut être ainsi conduit à rencontrer, selon la concentration du secteur et les objectifs prioritaires, par exemple les 5 plus gros producteurs du marché, une entreprise sur cinq des vingt suivants et une sur 10 des plus petites.

**Le mode de réalisation de l'enquête** : on privilégiera l'entretien (en face à face ou éventuellement téléphonique) mais réalisé par une personne suffisamment qualifiée pour être un véritable interlocuteur technique. Le choix de la personne à interviewer est aussi un point important : dans les circuits de décision complexes on peut être conduit à rencontrer plusieurs acteurs par entreprise (par exemple un responsable de fabrication et un, responsable marketing).

Enfin, il est généralement souhaitable de garantir la plus stricte confidentialité des données rassemblées.

4. *Une stratégie de différenciation collective avec un cahier des charges de qualité et une identification du produit :*

De nombreuses PME ont su monter des stratégies de différenciation soutenues par une marque collective : l'exemple des signes officiels de qualité européens le démontre.

La démarche, récapitulée ci-après, s'articule en 4 étapes :

- Une réflexion collective préalable nécessaire pour la définition d'objectifs partagés par les partenaires.
- Le choix d'une politique de différenciation (marque, signe officiel de qualité..) prenant en compte les spécificités du produit et du marché.
- La mise en place d'un cahier des charges et d'un système de contrôle par un organisme indépendant.
- L'optimisation notamment au niveau organisationnel et communication.

| Etape   | Objectifs ?   | Comment ?  | Sous quel forme ?   | résultats  |
|---|---|--|---|--|
|   | <p>Définir un objectif commun entre opérateurs complémentaires : développement de produits, valorisation de savoir-faire et d'expérience, valorisation de spécificités produits</p>   | <p>En confrontant et formulant desirs, motivations et atouts de différents opérateurs.<br/>En fournissant les éléments d'évaluation de la situation technique et commerciale d'un produit et des ressources matérielles et humaines disponibles.</p> | <p>Rédaction d'un pré-diagnostic</p>  | <p><b>Emergence et formulation du besoin</b></p>   |
| <p><b>Evaluation pour le choix d'une politique d'identification</b></p> | <p>Estimer les atouts et les limites des opérateurs pour :<br/>Innover et s'engager avec conviction<br/>Afficher une spécificité liée au terroir, à la tradition, au savoir-faire et/ou à l'innovation.<br/>Déterminer le niveau réel de notoriété et le choix d'une protection juridique, d'une marque collective, d'un label...</p> | <p>En mesurant les potentiels techniques, commerciaux et organisationnels de l'ensemble des partenaires et l'impact de l'identification.</p>   | <p>Documents d'études et d'audits<br/>Structuration d'un projet commun et constitution d'une structure « ad'hoc »</p>   | <p><b>Engagement dans une procédure collective ou officielle</b></p>                                 |
| <p><b>Mise en place</b></p>   | <p>Définition et formalisation de la qualité de spécificité et des moyens de maîtrise et de contrôle du produit</p>   | <p>En élaborant un cahier des charges<br/>En mettant en place un plan de contrôle<br/>En mettant en place les moyens d'identification du produit</p>   | <p>Rédaction d'un cahier des charges et d'un plan de contrôle</p>   | <p><b>Formalisation du cahier des charges, du plan de contrôle et de l'étiquetage du produit</b></p> |
| <p><b>Optimisation et gestion de la politique d'identification</b></p>  | <p>Maintenir et accentuer sa différence par :<br/>La mise en évidence du niveau de qualité ou des spécificité du produit.<br/>Une meilleure maîtrise technique et organisationnelle du système.<br/>Un meilleur positionnement du produit</p>   | <p>En améliorant le système de production-transformation et de contrôle<br/>En mettant en œuvre des actions de communication collectives<br/>En recherchant les ajustements juridiques adaptés</p>   | <p>Valorisation du produit par la mise en avant de ses caractéristiques et de ses spécificités.<br/>Présence d'une filière performante de produits spécifiques<br/>Définition et exploitation de nouveaux segments de marché.</p> | <p><b>Acquisition de la maîtrise du système</b></p>  |

D'après « le guide stratégique – signes officiels de qualité » – INRA-UREQUA Crisalide, 51 pages.

##### *5. Des relations nouvelles avec la distribution : le trade marketing*

Cette évolution est particulièrement importante à signaler pour les PME du secteur agro-alimentaire qui se retrouvent dans une position inconfortable entre les industriels, leaders internationaux du secteur et une grande distribution de plus en plus concentrée. Le Trade Marketing peut être concrètement présenté comme la volonté partagée de l'industriel et du distributeur de prendre en compte la stratégie et les contraintes du partenaire.

Sans vouloir verser dans l'angélisme, cette attitude peut créer de nouveaux espaces de développement adaptés à la PME alimentaire : mise en place en commun de cahiers des charges et de signes de qualité, marques dédiées, opérations promotionnelles sur-mesure, coopérations logistiques ...sont des illustrations d'actions à la portée de PME dans leurs relations avec la grande distribution.

## IV. CONDITIONS DE SUCCES

### IV.1 Coûts et budgets

Les coûts marketing peuvent être importants et très divers ; ils comportent à la fois des coûts internes (personnel, documentation et intelligence économique) et des coûts externes.

Le prix d'une étude est impossible à donner de façon générale ; à titre de simple illustration et d'ordre de grandeur une enquête par sondage auprès d'une population de 500 consommateurs, sur un pays européen, peut coûter de 10 000 à 20 000 • (selon le questionnaire), traitement inclus ; ce coût peut être ramené à 5000 à 10 000 • si l'enquête est réalisée par téléphone. La souscription à un panel de consommateurs sur une classe de produit sera de l'ordre de 20 000 à 50 000 •.

### IV.2 besoins ressources humaines

Les modalités d'organisation des services marketing restent très diverses. On doit seulement souligner la nécessité d'organiser la collaboration étroite entre le marketing et les fonctions plus technologiques de l'entreprise (notamment recherche et production) pour une bonne prise en compte des contraintes des uns et pour insuffler un « état d'esprit » marketing à l'entreprise.

### IV.3 délais

Une étude de marché peut durer le plus souvent de 2 à 6 mois. Les activités de marketing opérationnel constituent une fonction permanente dans l'entreprise.

### IV.4 conditions de succès

Outre les différents aspects techniques abordés jusqu'ici, il faut insister sur la nécessité d'un soutien clair de la direction générale de l'entreprise, indispensable à l'adhésion de tous et à la cohérence générale, base même de l'action marketing.

### Sites Internet et bibliographie:

[www.afm-marketing.org](http://www.afm-marketing.org) (formation, documentation)  
[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)  
[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)  
[www.inra.fr](http://www.inra.fr)

#### Bibliographie générale :

Ph Kotler : Marketing Management- Prentice-Hall Inc.  
Mercator – Dalloz gestion  
Manuel de préparation des études de faisabilité de l'ONUDI  
Leusie Marc – Guide stratégique – Signes officiels de qualité agro-alimentaire – CRITT  
Crisalide – 51 pages

**FICHE D'APPUI**  
**SÉCURITE DES ALIMENTS**

# I. Les enjeux

## *1.1 En quoi est-ce important ?*

Les modes de production et de consommation de denrées alimentaires sont cruciales pour toute société.

Pour une grande partie de la population mondiale, la sécurité des aliments désigne la sécurité sanitaire des produits destinés à l'alimentation humaine. Or, dans les pays industrialisés, les crises alimentaires successives (ESB...) et les nouvelles technologies alimentaires (OGM...) ont alarmé les populations ces dernières années. De réels risques d'incidents liés à l'alimentation existent ; ils peuvent avoir un impact sur la santé humaine, ainsi qu'un impact médiatique sur les marques commerciales ou sur les chaînes de distribution.

Dans ce contexte de qualité et de protection sanitaire des consommateurs, les produits originaires de pays en voie de développement sont et seront l'objet de cahiers des charges de plus en plus stricts de la part de leurs acheteurs, ainsi que de contrôles étroits.

La sécurité des aliments devient donc un facteur de différenciation des produits, un critère de choix et un élément essentiel à l'export.

## *1.2 La spécificité du secteur alimentaire*

Plus encore que dans d'autres secteurs industriels dans les pays du Nord, la sensibilisation des consommateurs et les exigences réglementaires imposent aux denrées, ainsi qu'aux opérateurs du secteur, un ensemble de contraintes de qualité.

Or, de par nature, la production alimentaire est extrêmement complexe sachant que les matières premières, d'origine animale et végétale, comportent déjà des dangers intrinsèques liés à d'éventuelles contaminations microbiologique et chimique. Cette spécificité exige donc la traçabilité des produit [voir fiche d'appui « traçabilité »] et une maîtrise de la qualité.

Les dangers alimentaires peuvent être classés en trois catégories: physique, chimique et microbiologique :

- les dangers physiques consistent en la présence de corps étrangers, débris de verre, éléments métalliques, mais aussi débris végétaux ou animaux par exemple. Le contrôle est souvent destructif, car il nécessite l'exclusion du produit emballé et, contrairement aux autres produits finis manufacturés, l'aliment devient ainsi invendable après contrôle ;

- les dangers microbiologiques pour la santé publique incluent les souches pathogènes de bactéries, virus, moisissures, protozoaires, algues, ainsi que les toxines qu'ils peuvent synthétiser. Parmi ces dangers, la présence de bactéries pathogènes dans les aliments représente l'un des plus grands problèmes à l'échelle mondiale ;



- les risques chimiques concernent le plus souvent les micropolluants. Ils surviennent généralement après une exposition à long terme à des résidus de pesticides et autres résidus chimiques agricoles, des contaminants chimiques de toute origine et des toxines naturelles.

L'impact des dangers chimiques est difficile à appréhender, à cause de la complexité de leurs interactions avec la santé humaine et la difficulté d'obtenir des données scientifiques exploitables.

Les opérateurs du secteur agroalimentaire sont totalement responsables de la sécurité des aliments qu'ils produisent la mise en œuvre de l'analyse des risques et des principes de contrôle doit donc être appliquée à tous les niveaux de la chaîne alimentaire, de la matière première jusqu'au produit fini.

De manière générale, les activités pratiquées relatives à la sécurité des aliments comprennent :

- une évaluation de l'exposition du produit aux substances chimiques toxiques,
- un contrôle strict et permanent de la contamination en microorganismes pathogènes,
- une évaluation de la sécurité des procédés et des processus alimentaires,
- le respect des réglementations sanitaires,
- la surveillance et la gestion des maladies d'origine alimentaire.

## II. Les différentes alternatives

### II.1 Les attitudes et stratégies possibles pour les entreprises par rapport à l'enjeu de la sécurité des aliments

#### Les fondements réglementaires et normatifs applicables

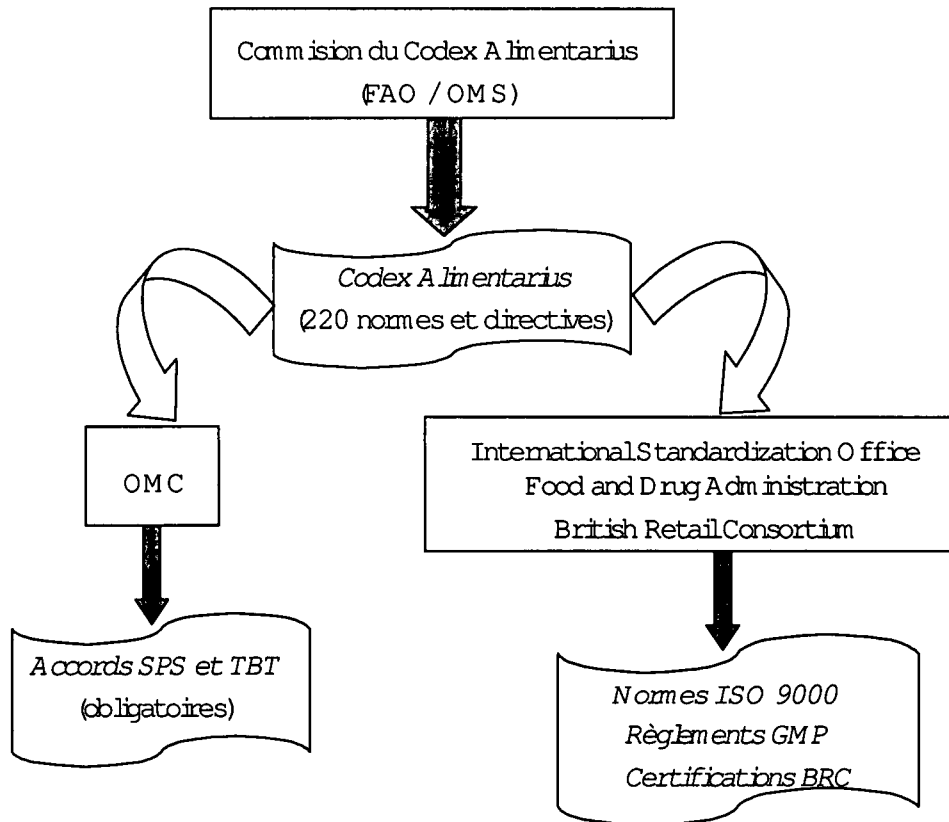
Sur le plan international, trois institutions ont reçu des missions complémentaires dans le domaine de la sécurité des aliments :

- l' Organisation Mondiale de la Santé (OMS), dont une des missions est de « développer, d'établir et d'encourager l'adoption de normes internationales concernant les aliments, afin d'améliorer la santé humaine » (Art.2(u) de la Constitution), [www.who.int](http://www.who.int) ;
- l' Organisation des Nations Unies pour l' alimentation et l' agriculture (FAO), dont le soucis est, entre autre, d'améliorer la production et d'encourager les échanges internationaux de produits alimentaires, [www.foa.org](http://www.foa.org) ;
- l' Office international des épizooties (OIE) qui fournit des informations sur l'incidence des maladies animales qui peuvent être transmises à l'homme par la chaîne alimentaire, [www.oie.int](http://www.oie.int).

Tout pays membre de l'OMC doit accepter de se plier à l'Accord sur l' application des mesures sanitaires et phytosanitaires (accord SPS), l'accord sur les obstacles techniques au commerce (accord OTC ou accord TBT), et à l'accord sur les droits de propriété intellectuelle (accord TRIPS).

A ceux là s'ajoutent les accords internationaux basés sur des normes. Le respect de normes peut être rendu obligatoire par l'Etat ou par les entreprises d'un pays. Enfin, les échanges agroalimentaires sont particulièrement concernés par un ensemble de normes, directives, codes d'usage et recommandations dit " *Codex Alimentarius* " [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net).

Schéma récapitulatif des organisations :



Les industries alimentaires doivent donc instaurer des politiques internes de contrôles de production visant à assurer la qualité des produits qu'elles proposent. Ces décisions de gestion doivent être mises en place conformément aux accords internationaux.

**LE CODEX ALIMENTARIUS : un ensemble de textes et recommandations**

La Commission du Codex Alimentarius a pour but de protéger la santé des consommateurs et d'assurer le bon fonctionnement des pratiques commerciales dans le secteur de l'alimentation en favorisant l'harmonisation de toutes les normes alimentaires existantes.

Le Codex compte plus de 220 normes relatives aux thèmes suivants :

- les seuils tolérables et les niveaux maximums autorisés en additifs alimentaires, produits agrochimiques, pesticides, résidus et contaminants.
- l'évaluation des risques alimentaires
- l'harmonisation des mesures relatives à la qualité des aliments
- l'inspection et la certification des produits alimentaires importés et exportés
- les nouveaux aliments et les aliments issus des biotechnologies
- les principes généraux de l'hygiène alimentaire
- les allergies alimentaires
- l'étiquetage des produits alimentaires

### **LES ACCORDS TBT ET SPS**

L'accord SPS fait référence à des normes internationales (par exemple à des seuils de tolérance) tout en affirmant le droit des pays à adopter des réglementations différentes de celles recommandées par les instances internationales sous plusieurs réserves : les mesures nationales ne doivent pas être appliquées de façon " arbitraire et non justifiée " ; elles ne peuvent pas être utilisées à des fins protectionnistes ; elles doivent se fonder sur une évaluation du risque reposant sur des critères scientifiques en utilisant une procédure d'analyse du risque codifiée par l'accord SPS. Cet accord promeut également l'harmonisation des normes et règlements techniques : pour prendre une décision, un pays est donc censé obtenir le consensus des autres partenaires.

L' accord TBT a pour but d' assurer que les réglementations techniques, les standards et les procédures d' évaluation de la conformité ne créent pas d' obstacles non justifiés aux échanges. Dans ce contexte, il reconnaît à tous les membres le droit de prendre les mesures nécessaires pour protéger la vie ou la santé humaine, animale et végétale ou l' environnement et de mettre en place le niveau de protection qu' il lui semble approprié

### **LES NORMES ISO 9000**

| Normes et lignes directrices  | Objet   |
|---|---|
| <b>ISO 9000:2000, Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire</b>  | Etablit un point de départ pour comprendre les normes et définit les termes et définitions fondamentaux utilisés dans la famille ISO 9000, qui permettent d' éviter tout malentendu dans leur utilisation.              |
| <b>ISO 9001:2000, Systèmes de management de la qualité – Exigences</b>  | Norme sur les exigences à utiliser pour évaluer l'aptitude à répondre aux exigences des clients et aux exigences réglementaires applicables et, par conséquent, pour traiter de la satisfaction des clients.            |
| <b>ISO 9004:2000, Systèmes de management de la qualité – Lignes directrices pour l'amélioration des performances</b>                    | Cette norme fournit des conseils pour une amélioration continue du système de management de la qualité qui permettra à toutes les parties d' en tirer avantage par une satisfaction continue des clients.               |
| <b>ISO 19011, Lignes directrices relatives aux audits de systèmes de management qualité et environnemental (en cours d'élaboration)</b> | Des lignes directrices permettant de vérifier l' aptitude du système en place à réaliser des objectifs qualité définis. Il est possible d'utiliser cette norme en interne ou pour procéder à l' audit des fournisseurs. |

Il faut noter que toutes les normes sont révisées régulièrement afin de les adapter aux exigences courantes et aux évolutions du domaine de la qualité.

### **GMP : GOOD MANUFACTURING PRACTICES**

Les règlements « GMP » font partie du « Quality System Regulation » de la Food and Drug Administration (FDA). Ils exigent une qualité parfaite dans les activités de production, d'emballage, de stockage et de transport des produits mais aussi concernant les installations. Ils imposent donc des contrôles variés et spécifiques réguliers portant sur les pratiques de fabrication, le personnel (état de santé, formation, etc.), les bâtiments et les équipements (salubrité, adaptabilité aux productions, règles d'hygiène respectées), les défauts de fabrication.

Il faut souligner que ce système de qualité, propre à la FDA, est en harmonie avec les normes ISO 9001 :1994 mais pas avec les versions de l'année 2000. Des révisions et une harmonisation s'avèrent donc indispensables pour simplifier les négociations sur les échanges.

### Les pratiques commerciales ou industrielles

***Conformité à une Norme reconnue*** : Afin de rester compétitives sur le marché mondial, quasiment toutes les industries alimentaires font le choix de se conformer aux normes de qualité, qui sont des garanties pour les clients.

L'Union européenne n'impose pas aux fabricants de se conformer à ISO :9001, les producteurs peuvent concevoir leur système de qualité de manière à être conforme aux prescriptions de qualité de leur choix et *surtout aux réglementations et aux cahiers des charges de leurs clients*. Cependant, beaucoup de clients exigent l'ISO :9001 qui devient alors, malgré elle, une référence de la production européenne, [www.iso.ch](http://www.iso.ch).

Citons aussi les normes BRC (British Retail Consortium) qui sont reconnues sur le plan international ; il y a des compagnies accréditées par BRC dans des pays de l'Union Européenne, mais aussi au Canada, au Brésil et en Thaïlande, [www.brc.org.uk](http://www.brc.org.uk).

***Dans tous les cas, la méthode HACCP est l'élément clé du système*** : cette méthode d'analyse et de maîtrise des risques que nous décrivons dans la suite de ce document, est la méthode la plus adaptée et la plus utilisée aujourd'hui au sein des industries agroalimentaires afin d'assurer une qualité irréprochable à leur production. Grâce à sa procédure systématique qui s'adapte à toutes les étapes de l'élaboration du produit, le système HACCP se différencie des systèmes préexistants et se trouve être très performant.

La méthode est rendue obligatoire pour le respect des normes ISO-version 2000, dans les règlements BRC et GMP. En Europe, l'application du système HACCP est rendu obligatoire pour l'obtention de l'agrément 'CE'.

### III. Les cas retenus

Nous avons choisi de décrire de façon un peu plus détaillée trois types d'actions complémentaires :

- la mise en place d'une analyse HACCP qui est un point clé du dispositif de gestion de la qualité,
- les principes de base qui guident la conception des locaux de fabrication de produits alimentaires qui concernent toute entreprise en création,
- la mise en place des normes ISO 9000, étape beaucoup plus complexe et plutôt orientée aujourd'hui vers des entreprises déjà très avancées dans le domaine de la sécurité alimentaire.

#### **III.1 LA METHODE HACCP : HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT**

*Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise*

« Système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des aliments »  
(FAO.Système de qualité et de sécurité alimentaire des aliments - manuel de formation)

La méthodologie HACCP s'intègre dans un processus général de démarche qualité au sein d'une entreprise. Elle consiste à analyser tout un processus de fabrication en mettant en évidence tous les détails de production. Puis, il s'agit, par rapport à l'évaluation du danger et à l'identification des risques de non qualité, de déterminer les points critiques du process (points critiques pour la maîtrise ou CCP) qui donneront ensuite lieu à l'établissement de contrôles selon un cahier des charge tenant compte de la réglementation, des soucis commerciaux et des demandes des clients. C'est au niveau de ces points critiques que devront s'établir les échantillonnages et c'est sur ces échantillons que s'opéreront les analyses.

**La démarche HACCP repose donc davantage sur la prévention que sur l'analyse du produit fini.**

Elle peut être appliquée à chacune des étapes de production à condition que le secteur fonctionne conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex, aux codes d'usage correspondants et à la législation appropriée en matière de sécurité sanitaire des aliments.

Ce suivi étape par étape permet, lors de l'application de l'HACCP, une saisie de données nécessaires à une traçabilité performante ; notamment à chaque point critique (cf. fiche d'appui Traçabilité).

Le système HACCP repose sur les sept principes suivant :

Principe n°1 : *Procéder à une analyse des risques*

Cela consiste à identifier les dangers potentiels associés à toute les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire jusqu'à la consommation, de déterminer leur probabilité de se manifester et d'identifier les mesures pour leur maîtrise.

Principe n°2 : *Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)*

Il faut identifier les procédures ou les étapes de traitement qui peuvent être maîtrisées pour éliminer les dangers ou réduire leur probabilité de manifestation.

Principe n°3 : *Etablir les seuils critiques*

Il s'agit de déterminer les limites critiques qui doivent être respectées pour garantir la maîtrise des CCP.

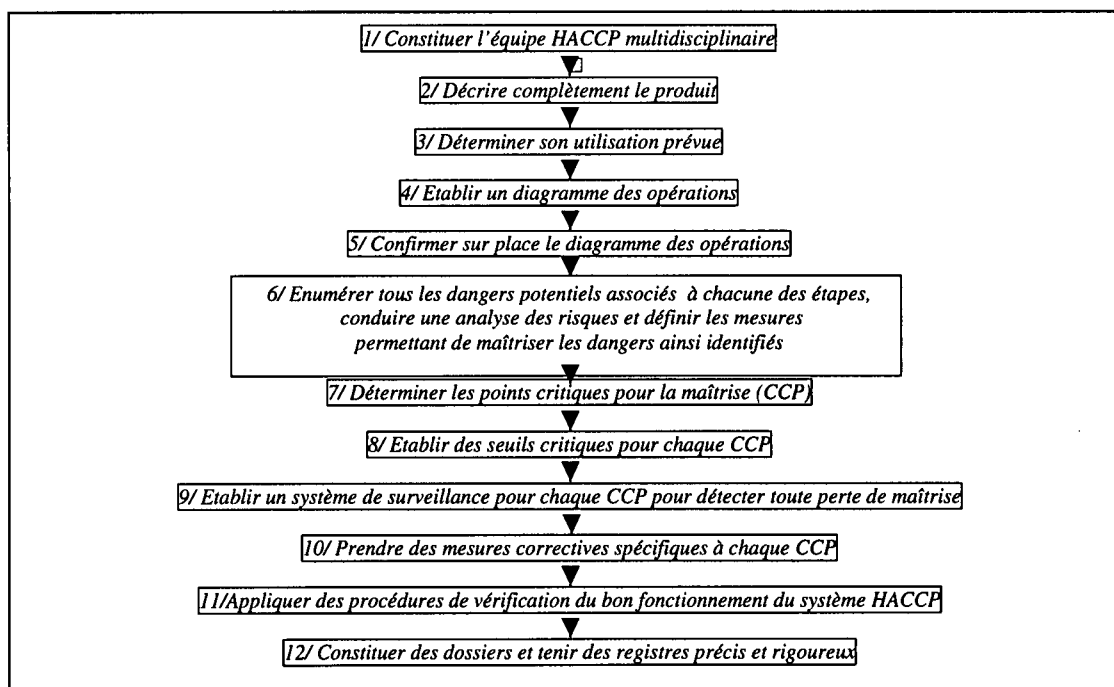
Principe n°4 : *Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP*

Principe n°5 : *Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé*

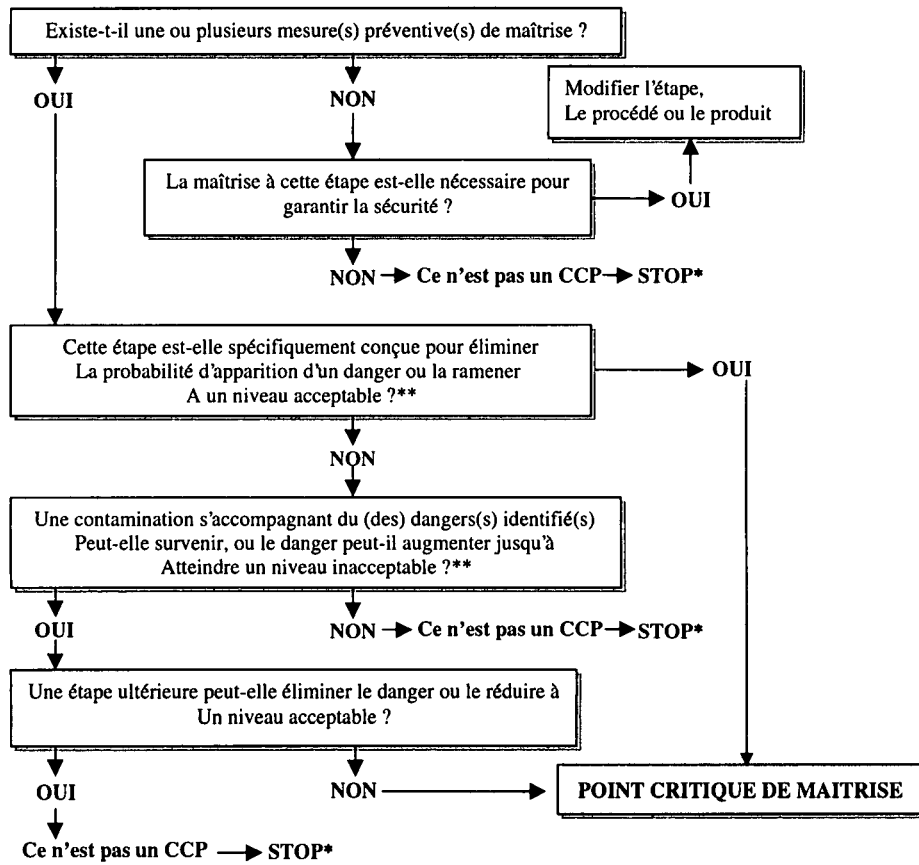
Principe n°6 : *Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement*

Principe n°7 : *Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application*

En pratique, l'application des principes HACCP consiste en l'exécution des douze tâches suivantes qui découlent directement des sept grands principes:



La détermination d'un Point Critique de Maîtrise ( Critical Control Point : CCP) dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'arbre de décision suivant, élaboré par le Codex :



\* Passer au prochain danger identifié dans le procédé alimentaire décrit

\*\* Il est nécessaire de définir les niveaux acceptables et inacceptables en tenant compte des objectifs généraux de la détermination des CCP du plan HACCP

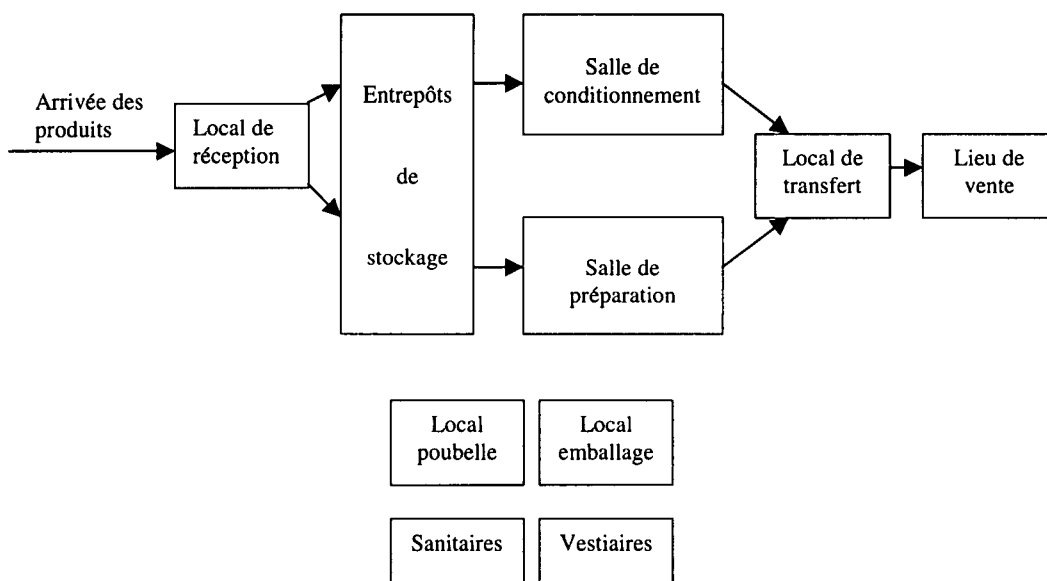
Plusieurs organismes peuvent aider à la mise en place d'une démarche HACCP : [www.actia.asso.fr](http://www.actia.asso.fr)



### III.2 LES LOCAUX

L'assurance d'une sécurité alimentaire irréprochable passe, en premier lieu, par la construction de locaux conformes aux lois sanitaires et vétérinaires en vigueur. Les locaux doivent permettre de prévenir la contamination croisée entre denrées alimentaires, équipements, matériaux, eau, aération, personnel et sources de contamination extérieures. Leur disposition doit suivre le principe de séparation des activités dans l'espace et assurer la séparation des zones propres (espaces de stockage des produits d'entretien et d'emballage, espace de lavage) des zones contaminantes (sanitaires, vestiaires, espace de stockage des déchets). La disposition doit aussi suivre le principe de la marche en avant pour ne pas qu'un produit semi-fini ou fini soit en contact avec les matières premières.

*Disposition optimale type des locaux :*



*Principes de conception des locaux et des équipements :*

- ◆ Les systèmes d'évacuation des eaux usées doivent être en matériau lisse, imputrescible, facile à nettoyer et à désinfecter et résistants aux produits organiques, chimiques et corrosifs ;
- ◆ Le sol est généralement constitué d'une dalle résistante, indéformable permettant l'isolement aux remontées d'humidité. Cette dalle est recouverte de ciment ayant les pentes nécessaires à l'écoulement des eaux de lavage. Le sol doit être lisse, antidérapant, imperméable, imputrescible, facile à nettoyer et à désinfecter, résistant aux chocs mécaniques et non inflammable ;

- ◆ Pour respecter les règles d'hygiène, le revêtement des murs doit offrir une bonne résistance aux chocs et à l'humidité ;
- ◆ Les plafonds doivent être hauts de 2,50 m avec une finition assurant une protection à l'humidité et permettant le nettoyage ;
- ◆ La présence de lave-mains est indispensable ;
- ◆ Afin de lutter contre le développement d'insectes volants ou rampants, il est nécessaire d'installer des moustiquaires, des plaquettes insecticides, des appâts anti-cafard, etc. ;
- ◆ Selon le type d'activité de l'industrie, prévoir des installations frigorifiques, réalisées en matériaux imputrescibles, lisses, imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter. Leur température doit être vérifiée régulièrement.

Enfin, l'hygiène du personnel se vit au quotidien et à chaque poste de travail. Une visite médicale des salariés une fois par an, le port d'une tenue adaptée et propre dans l'ensemble des locaux, une hygiène personnelle et une hygiène du comportement correctes, éviteront des accidents sur les produits.

La conformité des locaux, avec l'approbation des services vétérinaires, est nécessaire pour exporter.

### III.3 ISO 9000

La mise en conformité avec les normes ISO 9000 est plus complexe. Les principales étapes nécessaires pour appliquer un système de management de la qualité ISO 9001:2000 au sein d'une entreprise sont les suivantes :

1. Identifier les objectifs à atteindre
2. Identifier ce que les autres (salariés, clients, consommateurs) attendent de vous
3. S' informer sur la famille ISO 9000
4. Appliquer les normes de la famille ISO 9000 dans le système de management
5. Obtenir des lignes directrices sur des sujets spécifiques dans le cadre du système de management de la qualité
6. Etablir le statut actuel de l'entreprise, déterminer les écarts entre le système de management de la qualité et les exigences d' ISO 9001:2000
7. Déterminer les processus nécessaires pour fournir des produits aux clients.  
Examiner les exigences de la section ISO 9001:2000 sur la Réalisation du produit
8. Elaborer un plan pour combler les lacunes identifiées à l' Etape 6 et élaborer les processus déterminés à l' Etape 7  
Identifier les actions nécessaires pour combler les lacunes, allouer les ressources pour exécuter ces actions, assigner des responsabilités et établir un calendrier pour réaliser les actions nécessaires. Les paragraphes 4.1 et 7.1 d' ISO 9001:2000 contiennent les informations nécessaires pour élaborer le plan.
9. Exécuter le plan  
Procéder à l' exécution des actions identifiées et surveiller l' avancement en fonction du calendrier.
10. Procéder à une évaluation interne périodique

Afin de permettre le suivi de la mise aux normes, il est nécessaire de rédiger certains documents, dont le Manuel de Management de la Qualité (MMQ).

Le MMQ est rédigé par une équipe composée d'employés de différents services, et non par des experts extérieurs. Ajoutons que ces dispositions doivent mettre en avant la notion de progrès : pour une entreprise déjà certifiée depuis plusieurs années, le MMQ doit montrer les signes du changement dans l'entreprise.

Soulignons que la méthode HACCP fait partie intégrante de la norme ISO 9001 : 2000.

Divers codes de management de la qualité basés sur l'HACCP, où des points d'attention sur la qualité produit s'ajoutent aux points critiques de contrôle ont été développés par des organismes de contrôle ou des entreprises, incluant, outre l'HACCP, le respect les exigences du client (valeurs nutritionnelles, organoleptiques,...), les cahiers des charges et la conformité réglementaire.

## **IV. Conditions de succès**

### **IV.1 Coûts et budgets**

Les coûts directs de la mise en place de procédures de qualité certifiées comprennent :

- Les frais de dossier de l' organisme certificateur,
- les frais d' audit de surveillance.

Quel que soit le choix du système qualité retenu, aux coûts directs moyens des prestations des conseils spécialisés ou des organismes certificateurs, s'ajoutent des coûts complémentaires spécifiques à chaque entreprise et, ainsi, plus difficiles à estimer.

Au total, ils comprennent :

- Mise en place du système qualité (et investissements correspondants éventuels),
- Prestation éventuelle d' un expert externe pour aider à la mise en place du système qualité (consultant - formateur)
- Sensibilisation du personnel,
- Formation du personnel,
- Rédaction des documents (manuel qualité, processus, instructions, etc.)
- Suivi et contrôle du système qualité mis en place
- Temps passé par le chef d' entreprise et ses collaborateurs,

A titre purement indicatif, le coût moyen d'intervention d'un organisme extérieur pour la certification qualité d'une PME de 50 personnes est de l'ordre de 7000 • pour l'audit initial et 2000 • par an pour l'audit de surveillance en Europe

Il faut noter que les coûts indirects et internes aux entreprises peuvent représenter beaucoup plus que le coût des prestataires externes directs.

Cependant, la mise aux normes en vigueur représente un investissement et non une dépense pour l'entreprise, elle permet, entre autres, la réduction des coûts de non qualité.

### **IV.2 Besoins en ressources humaines**

La mise en place d'un système de qualité performant, assurant la sécurité alimentaire des produits, nécessite l'emploi à temps plein, puis partiel, d'un salarié qualifié pour la mise en place, puis le suivi et le contrôle des procédures qualité. Il est en outre indispensable de former le personnel à l'hygiène ainsi qu'à la gestion des nouveaux systèmes ; ceci se concrétise par des mesures telles que :

- des réunions de formation régulières et adaptées aux connaissances de chacun ;
- la mise en place de formation rapide ou de consignes pour le personnel temporaire ;
- le rappel des procédures prioritaires par affichage.

Enfin, pour qu'un système tel que l'HACCP puisse être efficacement mis en œuvre, il faut formuler des instructions et des procédures de travail définissant le rôle de chacun dans le système.

### **IV.3 Délais**

Le temps nécessaire à la mise aux normes dépend des spécificités de l'entreprise, des contraintes du marché, de l'évolution de sa démarche qualité. Il peut être de l'ordre de 6 mois ou une année. Si la démarche est nouvelle pour l'entreprise, elle peut nécessiter plus d'un an de travail.

Pour un certain nombre d'entreprises la réalisation d'un pré -diagnostic s'avère nécessaire, afin d'identifier ses points forts et ses points faibles et établir un plan d'actions prioritaires.

### **IV.4 Points clés**

La garantie de la sécurité des aliments nécessite donc

- une approche globale du problème avec un service vétérinaire compétent,
- la mise en place d'une organisation claire et performante du système qualité et des responsabilités de chacun,
- un personnel bien informé et mobilisé
- ainsi que des contrôles réguliers permettant de valider les cahiers des charges.

FICHE D'APPUI

Agro-alimentaire et développement durable

# I – LES ENJEUX

## 1.1. En quoi est-ce important ?

La malnutrition reste aujourd'hui un problème non résolu et les ressources alimentaires vont devoir encore augmenter pour nourrir des millions de consommateurs supplémentaires.

Or certaines ressources naturelles, forestières ou marines par exemple, sont menacées. L'érosion et la salinisation des terres gagnent de nouveaux territoires alors que les pratiques intensives de la production ont des impacts importants sur l'environnement. L'approvisionnement en eau est devenu une affaire mondiale.

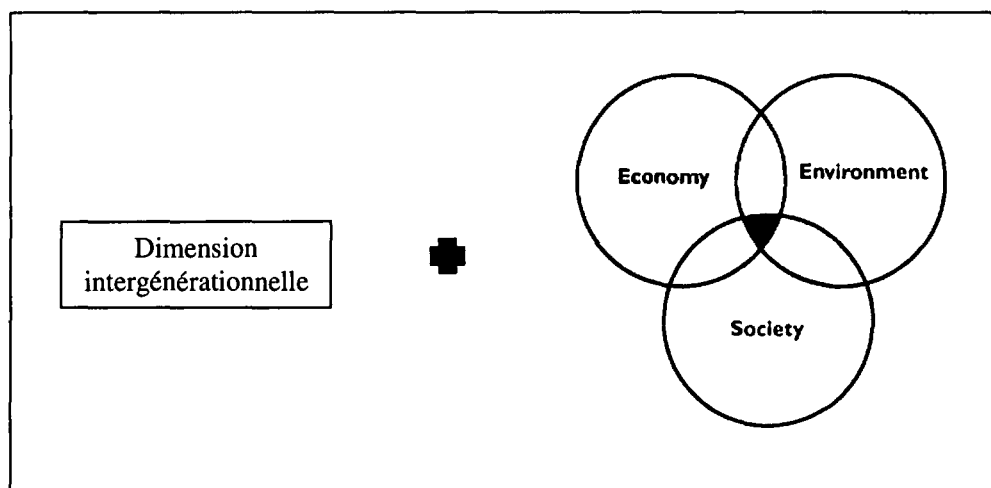
Par ailleurs, les termes de l'échange entre les pays restent inégaux, la pauvreté n'est pas réduite alors que l'agriculture et l'agro-alimentaire restent des secteurs prioritaires pour le développement et pour l'emploi dans un grand nombre de pays et de régions.

Dans cette situation délicate du début de XXI<sup>ème</sup> siècle, le *développement durable*(1) peut être utile pour définir de nouveaux objectifs, fonder de nouvelles politiques et engager de nouveaux partenariats.

Le développement durable n'est encore qu'un concept : il n'a ni valeur réglementaire, ni normes établies. Pourtant de plus en plus de projets y font référence comme fondement d'une stratégie à long terme : cette fiche présente donc quelques éclairages sur ce type de démarche.

### ✧ Vers une définition du DD

Un résumé succinct de ce que veut être le développement durable se représenterait sous la forme du désormais classique schéma qui délimite une partie commune aux préoccupations sociales, environnementales et économiques (voir schéma). On y ajouterait sans doute aussi la dimension temporelle, avec la nécessité de tenir compte des besoins des générations futures.



✧ *Des applications dans les domaines les plus divers*

Depuis la fin des années 80 (1), des idées force, des méthodes et des expériences sont venues alimenter la question du développement durable et de la durabilité dans des domaines d'activité variés : urbanisme et transports (le réseau des villes durables), les échanges (le commerce équitable), le tourisme (durable), les entreprises (socialement responsables), les Etats (et leur niveau de durabilité),... Les secteurs de la production agricole et de l'agroalimentaire n'ont pas été en reste et se sont organisés pour répondre à ce qui semble être devenu une *thématique incontournable pour tout projet de développement* mais dont la mise en application concrète n'est aujourd'hui ni des plus simples, ni des plus répandues.

✧ *Au total, le développement durable est important :*

- *Sur un plan collectif, c'est un thème de prise de position de multiples réseaux pour lesquels internet est un outil privilégié : échanges d'expériences, revendications, mise à disposition de méthodes. Il alimente un vaste mouvement culturel auquel adhèrent des forces très variées: ONG, associations locales, Etats, entreprises, collectivités, syndicats, experts,... L'adhésion au concept est aujourd'hui grandissante.*
- *Pour l'entreprise, ce thème peut constituer un élément de communication vis-à-vis de ses clients et de son environnement, mais surtout, et de plus en plus, il devient un véritable référentiel qui guide l'entreprise dans ses choix stratégiques.*

## ***1.2 La spécificité du secteur agro-alimentaire***

Nous soulignerons deux aspects :

- *La question du développement durable de l'agroalimentaire se trouve de fait très mêlée à celle du développement durable de l'agriculture.*

Ce qui frappe en effet, à l'examen de la prise en compte du développement durable dans l'agroalimentaire est que les entreprises qui se sont engagées reportent assez directement la démarche sur les fournisseurs de matières premières. Celles-ci sont considérées comme à la source de la durabilité de toute la filière.

Avec comme objectif d'accroître leur durabilité à l'aval vers le consommateur, les entreprises de stockage et transformation demandent à leurs fournisseurs exploitants agricoles des engagements contractuels à l'amont. Cela est une singularité si l'on considère de plus que l'offre de cet amont est souvent très dispersée et que la tactique de l'intégration des producteurs est loin d'être répandue, au bénéfice, dans plusieurs secteurs d'activités, de la contractualisation.

- *Une sensibilité particulière du secteur agroalimentaire :*  
l'autre spécificité est que le secteur traite des denrées périssables avec une haute valeur symbolique et un lien étroit entre santé humaine, environnement et qualité



des produits ; on rejoint donc les questions très vastes de la sécurité alimentaire et de la santé avec un fort impact de ces différentes notions sur le consommateur.

On voit ainsi de plus en plus de grandes entreprises de production ou de distribution agroalimentaire préciser leurs cahiers des charges de production, leur communication ou leur organisation interne en donnant une part croissante à la thématique du développement durable.

*(1) Les éléments fondateurs du développement durable sont :*

- *le rapport Brundtland de la commission développement et environnement de l' ONU qui en 1987 impose le terme « développement durable » au concert des nations et des institutions internationales*
- *le Sommet de la terre de Rio qui le popularise en 1992, amène les Etats à s' engager dans des Agenda 21 spécifiques et entraîne organisations et associations diverses dans son sillage.*

## II – LES DIFFERENTES ALTERNATIVES

### *II. 1 Les attitudes et stratégies possibles par rapport à l'enjeu*

#### Les fondements réglementaires applicables

Une des particularités du développement durable, tout du moins aujourd' hui, est de ne pas s' inscrire très concrètement dans des dispositifs législatifs ou réglementaires. Aucune norme n' encadre actuellement le management du développement durable. On trouve certes quelques exemples de lois d' orientation pour une agriculture durable et de nombreuses certifications environnementales mais la mise en pratique du développement durable correspond plus à :

- soit des engagements de Etats et des institutions internationales comme la FAO, l' ONU ou l' OCDE suivant ainsi certaines des propositions de Action 21 ou Agenda 21 et en s' inscrivant dans la poursuite des Sommets de la Terre (Rio de Janeiro 1992 ou Rio+10, Johannesburg 2002)
- soit des initiatives d' entreprises, d' associations ou de fédérations professionnelles (agricoles, agro-alimentaires et commerciales) s' engageant dans des démarches volontaristes et plus ou moins collectives.

#### Les pratiques commerciales ou industrielles

Le secteur agro-alimentaire, comme les autres secteurs (énergie, transports, urbanisme, forêts,..), a à sa disposition différents modes de traduction du développement durable. On peut distinguer deux grandes tendances :

- la première est celle du **commerce équitable**, traduction récente commune à l' agro alimentaire et à l' artisanat, et dont la notoriété s' étend de jour en jour un juste prix pour le producteur et des conditions de travail à respecter
- la seconde passe par le respect de **cahiers des charges volontaires**, qui peuvent prendre des formes diverses comme: les code de conduite, les guides de pratique, les chartes, les plans d' action, les plate formes et certaines labélisations.

### *II. 2 Les principaux cas de figure rencontrés*

#### La Plate Forme Initiative pour une Agriculture Durable

<http://www.saiplatform.org>

Il s' agit d' encourager une agriculture durable au niveau des communautés et groupes locaux et des systèmes de production afin de disposer d' un approvisionnement en matières premières de grande qualité. Cette agriculture est définie de manière large dans les textes du réseau. Il ne s' agit pas de dispositions concernant les transformations et la mise en marché de produits finis. Cette initiative a été prise en 2002 par trois membres fondateurs: Danone, Nestlé et Unilever. Treize nouveaux membres se sont ajoutés depuis.

Pratiquement trois guides de pratique ont été mis en chantier concernant le café vert, les céréales et l'huile de palme.

Pour atteindre son objectif, la Plate forme adopte 4 principes directeurs: assurer la sécurité alimentaire, assurer les approvisionnements, protéger voire améliorer les ressources naturelles et rendre responsables les systèmes de production.

(Voir site internet de la Plate Forme. Voir aussi: *Growing for the future II*. Unilever and sustainable agriculture, 2002. 31 pages sur le site Unilever).

#### Initiative de l'industrie européenne agro-alimentaire pour le développement durable

<http://www.ciaa.be>

La CIAA est la Confédération des Industries Agro-Alimentaires de l'Union Européenne. Dans le cadre de la préparation du Sommet de la Terre de Johannesburg de 2002, elle a produit un document d'orientation d'une soixantaine de pages et lancé ainsi une initiative à long terme sur le développement durable. La Confédération poursuit l'objectif général d'encourager, d'évaluer et de disséminer les progrès accomplis par le secteur en matière de développement durable. Celui-ci se traduit par trois objectifs principaux: protéger l'environnement d'où proviennent les matières premières/Améliorer l'accès des consommateurs à une alimentation saine et de qualité/Stimuler la croissance économique.

Pour ce qui concerne les entreprises agro-alimentaires elles même, l'initiative signale leur inscription fréquente dans des dispositifs comme les systèmes de management environnemental (SME) ou de la qualité (SMQ).

Si les trois dimensions de la durabilité sont bien prises en compte, il apparaît cependant qu'elles restent séparées. Si des indicateurs de performance sont utilisés, aucune grille d'indicateurs de durabilité n'est encore adoptée.

*Food and Drink industry as a partner for sustainable development*, 2002. CIAA et PNUE.

#### L'entreprise socialement responsable

<http://www.sustainability-index.com>

<http://www.comite21.org> *Entreprises et développement durable*, 2002. 60 pages.

Les milieux financiers et les investisseurs ont détecté dans le développement durable une voie nouvelle à cultiver pour ne pas être en retard vis à vis des attentes de la société. Dès 1999 est créé le *Dow Jones sustainability group index* qui enquête chaque année sur la prise en compte du développement durable par les entreprises ayant la plus grosse capitalisation boursière. Cet index et le travail des agences de notation spécialisées ont poussé à la croissance des "investissements socialement responsables". Plusieurs systèmes d'évaluation ont été mis au point pour mesurer les progrès des "entreprises socialement responsables". Les critères sont évidemment financiers mais aussi environnementaux et de plus en plus sociaux: prévention des risques et des pollutions, respect des normes sociales, non discrimination raciale ou sexuelle. Les résultats des évaluations sont publiés et de plus en plus pris en compte par la société (clients, fournisseurs, consommateurs, ONG).

En relation avec le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, la Global Reporting Initiative influence fortement aujourd'hui l'élaboration des rapports annuels des entreprises et l'évaluation de leur durabilité pour cela, une batterie de quelque 150 indicateurs a été mise au point après un important travail en partenariat.

<http://www.globalreporting.org/guidelines/2002.asp> Recommandations en 6 langues.

Une stratégie nationale: pour un environnement agricole et agroalimentaire durable au Canada

<http://agr.gc.ca>

Il s'agit ici d'une initiative gouvernementale en partenariat avec de nombreux groupes sectoriels. Elle s'est traduite par un document du ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire canadien. A ce niveau décisionnel, le texte est un engagement assez général sur 6 principes: les partenariats, l'intégration, une approche systémique, la bonne gestion de l'environnement, l'équité entre générations et la compétitivité.

Les rédacteurs insistent de manière intéressante sur le fait que cette stratégie résulte d'un "processus par tâtonnements" auquel ont participé différents intervenants du secteur agricole et agro-alimentaire.

En 2003, un cadre stratégique pour l'agriculture vient d'être ratifié par le gouvernement canadien et l'ensemble des provinces.

Guides ou codes de pratiques

<http://www.gaalliance.org>

Le développement mal contrôlé de l'aquaculture de crevettes dans les années 90 a entraîné la disparition d'une partie des mangroves humides de la ceinture inter tropicale. Il a aussi causé des dégâts dans les populations locales exploitant les ressources naturelles et été marqué par quelques échecs zootechniques liés à des épizooties ou à des problèmes de qualité des sols. Cette situation a été fortement dénoncée par les ONG environnementalistes. Les promoteurs de cette activité ont été alors amenés à réagir et s'organiser pour limiter les effets et impacts de cette aquaculture. Ils ont créé la Global Aquaculture Alliance et, prenant levier sur les développement durable, créé une dynamique d'amélioration des pratiques.

Pour aller dans le sens d'une *aquaculture responsable*, l'alliance a choisi une organisation à deux niveaux: respect de 9 principes directeurs qui sont autant d'engagements individuels et collectifs et 10 codes de pratique individuelle qui vont de la création des bassins d'élevage respectant au mieux les mangroves aux conditions d'élevage (santé des animaux, alimentation,...) en passant par les relations humaines au sein des exploitations.

Les conditions d'une certification sont de plus aujourd'hui établies.

Les guides de pratique sont un des moyens les plus à la portée de groupes de producteurs pour s'inscrire dans le développement durable.

Le commerce équitable

<http://www.ifat.org> *International federation for alternative trade*

<http://www.commerceequitable.org> Plate forme française

Depuis la fin des années 90, plusieurs organisations ont été créées pour faciliter la prise en compte des besoins et conditions de travail des producteurs agricoles et des artisans. L'idée était de mettre les producteurs dans des conditions leur "garantissant un développement durable". Plus précisément, le travail des importateurs doit se faire en partenariat pour promouvoir de développement durable, c'est à dire:

- assurer une juste rémunération (allant de 3 à 4 fois plus que le cours du marché)

- garantir le respect des droits fondamentaux des personnes
- favoriser la préservation de l' environnement
- proposer aux consommateurs des produits de qualité
- instaurer des relations de partenariats à long terme

Les produits actuellement concernés sont les suivants: café, thé, riz, cacao, jus de fruits et sucre. Les producteurs partenaires sont de petits exploitants (par exemple surface inférieure à 1 hectare pour la marque AlterEco).

Un organisme de certification existe depuis 1997 appelé FLO et l' association de labellisation principale est Max Havelaar.

### III- POUR LES CAS RETENUS

#### *III. 1 Essai de définition des grandes étapes pratiques de mise en place dans deux cas types*

##### *Entreprise socialement responsable*

*Comment prendre en compte les enjeux du développement durable dans la stratégie et le management de l' entreprise?*

Depuis mai 2003, un guide destiné aux entreprises peut être commandé à l' association française de normalisation AFNOR en version française ou en version anglaise (aux alentours de 70 euros).

Ce guide utilise une grande partie des bases de la norme ISO 9004. La première partie apporte une aide à la réflexion initiale dans le cadre de l' élaboration de la stratégie de l' entreprise. Elle expose les conséquences qu' il est possible d' attendre sur la vie et le fonctionnement de l' entreprise.

La seconde propose des recommandations et des démarches opérationnelles à intégrer dans le management et la mise en œuvre des moyens de l' entreprise pour atteindre ses objectifs.

Le guide porte le titre de Guide SD 21000. Il s' adresse aussi bien aux petites entreprises qu' aux plus grandes.

<http://www.afnor.fr/sd.asp> Pages du site de l' AFNOR consacrées au développement durable.

*Comment l' entreprise peut-elle communiquer sur sa prise en compte du développement durable?*

La communication interne ne doit pas être négligée, surtout si la démarche de développement durable a été construite en interne et comporte des volets relatifs aux salariés.

La communication externe peut emprunter des voies diverses classiques ou spécifiques au développement durable. Cela dépend en particulier du type d' évaluation que l' entreprise va rencontrer. Une pièce importante de cette communication est le rapport annuel et le document de référence répondant aux règles en la matière. Celles-ci sont très strictes pour les entreprises cotées en bourse. Les agences de notation sont de plus en plus nombreuses à attacher une grande importance aux résultats non seulement économiques mais aussi sociaux et environnementaux. Certaines agences sont spécialisées et se sont créées sur ce marché spécifique de la durabilité des entreprises. Un des standards de la communication annuelle est la gamme des indicateurs de la Global Reporting Initiative (voir ci-dessus).

[http://www.orse.org/fr/home/docs\\_reference.html](http://www.orse.org/fr/home/docs_reference.html) Site en français ou en anglais.

##### *Commerce équitable*

Le label Max Havelaar concerne deux niveaux de l'agro-alimentaire: les *importateurs* et les *industriels* peuvent souscrire aux standards du commerce équitable par contrat. Ce contrat prévoit entre autres engagements de respecter un prix minimum garanti aux producteurs. Il prévoit aussi l' acceptation du contrôle FLO/Max Havelaar et le versement d' une redevance pour financer cette certification.

FLO = Fairtrade Labelling Organisations.

Par exemple, le prix minimum garanti doit couvrir les frais de production et les besoins élémentaires des producteurs. Il s'ajoute une prime de développement. Le total des deux doit toujours être supérieur aux cours mondiaux.

L'agrément des producteurs. Il est donné par FLO soit à des coopératives de producteurs, soit à des plantations avec une main d'œuvre salariée. Ces producteurs doivent être situés dans les pays du sud. Dans ce cas aussi il faut souscrire aux standards du commerce équitable. Parmi ceux-ci:

- le fonctionnement des coopératives doit être démocratique et transparent
- les plantations doivent garantir la représentation syndicale dans le respect des règles de l'Organisation Internationale du Travail (pas de travail forcé, pas de travail des enfants,...)
- les conditions de la production doivent respecter l'environnement.

Les standards du commerce équitable sont internationaux et définis par FLO. Ils sont spécifiques à chaque produit et nécessitent en moyenne deux années de recherche et de développement. Cette démarche explique la nécessité d'une redevance.

<http://www.maxhavelaarfrance.org> Voir aussi les différentes adresses Danemark, Norvège,...

### *III. 2 Quelques méthodes et mots-clés*

Au chapitre des nombreuses méthodes et notions qui font désormais classées dans le cortège du développement durable, on peut en signaler quelques unes ayant principalement trait d'ailleurs aux questions environnementales.

- ACV ou analyse du cycle de vie : sert à mesurer les impacts potentiels liés à chaque phase de la fabrication d'un produit du berceau à la tombe et calcule le plus souvent en termes énergétiques les consommations qui accompagnent. Cette méthode certifiée ISO 14000 permet par exemple à un transformateur de choisir un ingrédient ou un type d'emballage tenant compte de la totalité de la durée de vie. Des bases de données et des logiciels sont maintenant disponibles qui rendent plus aisée les applications.
- Empreinte écologique : mesure la surface d'écosystèmes nécessaire pour qu'une activité puisse se dérouler. La démarche est complète quand la totalité des intrants est prise en compte et que les déchets produits sont aussi estimés dans la même unité. La méthode permet de comparer des activités selon leur niveau d'intensification et a été utilisée par des ONG environnementalistes pour chiffrer le nombre de planètes qui seraient nécessaires si tous les habitants avaient le niveau de vie d'un américain du nord (réponse: près de 7) ou d'un européen (réponse: 3). La moyenne de l'empreinte d'un non-américain est de 9,6 hectares alors que celle des asiatiques n'atteint pas 1,4. Selon ces calculs, la capacité biologique de la planète est déjà dépassée de 20%. Le sac à dos écologique du Wuppertal Institute procède de la même approche.  
<http://www.panda.org> Living planet report 2002 (en trois langues)
- Facteur 4, facteur 10: indique des évolutions jugées possibles dans certaines perspectives. Le facteur 4 est l'objectif d'une diminution de 4 fois des consommations d'énergie et de matières premières qui devrait

permettre de doubler le niveau de vie tout en divisant par deux les pressions sur l' environnement et les ressources. Le facteur 10 vise la multiplication par dix de la productivité des ressources à long terme dans les pays industrialisés (par 4 dans les 30 ans à venir).

- Agenda 21: programme d' actions traduisant dans les faits les principes du développement durable et engageant les pays signataires au Sommet de la Terre de Rio. Décliné en différents chapitres. On dit aussi Action 21. Peut se traduire à différentes échelles: par exemple au niveau des collectivités locales.
- Principe de précaution: l' absence de certitudes compte tenu des connaissances du moment ne doit pas retarder l' adoption de mesures visant à prévenir un risque de dommage grave à l' environnement. Ne pas confondre avec la notion plus simple de mesure de précaution.
- Durabilité: c' est une façon technique de désigner l' évaluation du développement durable. Elle peut se révéler utile pour donner un contenu à celui-ci et mieux le délimiter.

### III. 3 Les conditions pratiques de réalisation

Dans la mise en œuvre du développement durable, on distinguera deux postures présentées volontairement de manière schématique et qui sont loin d' avoir les mêmes effets.

| Posture 1                              | Posture 2                                |
|--|--|
| Individuelle                           | Collective                               |
| Vise à fournir une définition du dd    | Cherche à donner un contenu              |
| Prétend en avoir fait depuis longtemps | En attend une situation innovante        |
| Ne compte que sur ses moyens actuels   | Fait appel à des compétences spécifiques |
| S' inscrit dans le court terme         | S' inscrit dans le long terme            |
| Se satisfait de la déclaration         | Passé à l' acte                          |

La première posture est la plus fréquente et tend à valoriser au mieux le statu quo et à l'habiller aux couleurs du développement durable.

La seconde est plus ambitieuse mais encore rare.

La première tend à rendre le concept peu susceptible de mise en pratique alors que la seconde voudrait en montrer les bienfaits mais rencontre des obstacles.

Un des aspects les plus positifs pour qui veut se situer dans une démarche de développement durable tient à une certaine universalité du concept qui donne accès à des échanges d' expériences fructueux. Tout groupe d' acteurs, tout collectif voulant s' engager dans ce genre de démarche peut bénéficier d' informations issues d' initiatives déjà en marche ailleurs, dans un autre secteur d' activités ou dans un autre pays. Internet et ses moteurs de recherche est de ce point de vue un outil indispensable. L' intérêt pour la mise en œuvre du développement durable a aussi amené la formation de compétences diverses capables de prêter main forte aux collectifs intéressés.

Un moyen d' inscrire pratiquement une initiative dans le développement durable est de décider de se doter d' **indicateurs** capables d' en mesurer les évolutions de la durabilité. On assiste aujourd' hui à une floraison de travaux sur les indicateurs à des niveaux très



divers: les indicateurs au niveau des Etats sous la conduite de l' ONU, les indicateurs évaluant le socialement responsable dans les rapports annuels des entreprises de la Global Reporting Initiative, les 150 indicateurs du bilan annuel de la gestion durable de la forêt canadienne, les indicateurs de durabilité des collectivités rurales (et encore plus urbaines), les indicateurs d' un espace territorial pris à la dimension de son bassin versant (rivière Fraser en Colombie britannique), les 10 indicateurs de l' agriculture durable d' Unilever,...

On peut considérer la mise au point d' indicateurs comme un accompagnement indispensable d' un groupe d' acteurs dans une démarche de développement durable. Il s' agit à la fois d' un moyen pratique de définir la durabilité et d' un outil pour évaluer la réalisation d' un plan d' actions.

Ces indicateurs ne prennent leur plein sens dans l' esprit du développement durable qu' en entrant dans une combinaison de plusieurs critères. L' objectif doit donc être de se doter d' une batterie ou jeu d' indicateurs variés dont l' équilibre reflète un partenariat solide.

#### Quelques sites web relatifs aux indicateurs

<http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isd.htm> ONU, indicateurs nationaux et internationaux

<http://www.sustainableseattle.org> Ville de Seattle (Canada)

<http://www.unilever.com> Growing for the future II, page 11: sustainable agriculture indicators

[http://www.ccmf.org/3\\_f.html](http://www.ccmf.org/3_f.html) Critères et indicateurs pour l' aménagement durable des forêts au Canada

[http://www.orse.org/fr/home/docs\\_reference.html](http://www.orse.org/fr/home/docs_reference.html) Déjà indiqué plus haut pour les indicateurs des entreprises socialement responsables

#### IV. CONDITIONS DE SUCCES

Il y a certainement deux conditions essentielles à la réussite de telles démarches.

*La première est l' inscription dans une durée suffisante* d' une construction solide. Il est nécessaire d' avoir apprivoisé le concept dans sa dimension historique et culturelle pour éviter de le galvauder ou de l' oublier au coup d' envoi. Il faut prendre le temps d' une élaboration collective qui fait se côtoyer divers points de vue et priorités. Un temps supplémentaire peut être nécessaire pour confronter sa façon de voir la durabilité à celle d' autres groupes (associations de consommateurs, associations de protection de la nature,...). Puis vient le temps de la mise en application, du suivi du programme d' actions et de ses réajustements, à l' aide du dispositif d' évaluation librement consenti.

*La seconde est de dégager des moyens spécifiques à une telle démarche.* Il sera difficile de ne faire qu' avec les moyens du bord. Une animation propre est souhaitable comme pour toute démarche qui engage un collectif sur la voie du changement. L' acquisition des méthodes et outils du développement durable ne va pas de soi et un travail précis doit être mené sur les échanges et retours d' expériences. Cette disposition d' esprit nécessite d' être relié, en particulier par internet, au réseaux de groupes œuvrant dans de telles démarches. L' appel à une entreprise spécialisée est utile si des moyens ad hoc peuvent être dégagés.

##### Ressources internet

<http://www.agora21.org>

<http://www.agora21.org/partenaire.html> pour rejoindre l' anneau des sites web sur le développement durable/to join the *sustainability webring*

<http://www.bomis.com/rings/Msustainable-agriculture-science> webring

<http://www.iisd.org> Site international sur le développement durable

<http://www.iisd.org/natres/agriculture> Idem, pages consacrées à l' agriculture

FICHE D'APPUI TRAÇABILITÉ

## I. LES ENJEUX

La traçabilité c'est "l'Aptitude à retrouver l' historique, l' utilisation ou la localisation d' un article ou d' une activité, ou d' articles ou d' activités semblables, au moyen d' une identification enregistrée." (norme ISO 8402)

La traçabilité est donc le suivi des informations depuis l'origine puis pendant toute la durée de vie d' un produit, d' un service ou d' un projet.

### *1.1. En quoi est-ce important ?*

Aujourd'hui, la traçabilité concerne tous les secteurs d'activités. Elle s'avère indispensable, et pour des raisons qui dépassent largement la stricte logistique : la responsabilité engagée par les chefs d'entreprise en cas de crise, les contraintes réglementaires et légales, la normalisation, le rappel de lots défectueux ont poussé à sa généralisation.

Le premier objectif de la traçabilité est de pouvoir déterminer rapidement les solutions permettant de résoudre un problème rencontré. Par exemple, l'identification de lots de produits s' avéranprésenter un danger (crises alimentaires) ou encore la recherche de causes de non-conformité...

Elle permet surtout d' intervenir en amont de la mise sur le marché ou de la réception de services. Cette capacité de pouvoir, à tout moment, contrôler le respect des procédures entraîne une diminution des coûts de non-qualité et un pistage précis des défauts et coûts réels de production ou de réalisation.

La traçabilité, déclinée sous diverses formes, va devenir dans les années qui viennent, un outil et une exigence incontournable pour toutes les entreprises : elle correspond en effet à la fois au besoin de sécurisation du consommateur, à une attente de plus en plus forte des distributeurs, et répond en outre à des exigences d'organisation interne.

### *1.2. La spécificité du secteur agro-alimentaire*

L' évolution de la perception des risques alimentaires par les consommateurs, a rendu de plus en plus nécessaire la maîtrise complète des chaînes agro-industrielles de production et de distribution.

Une entreprise est responsable de ses produits et de ses marques ; elle doit donc se doter des moyens de :

- vendre des produits sûrs,
- démontrer qu' ils sont sûrs.

La démarche de traçabilité est un des moyens de répondre à ce souci de transparence, nécessaire pour renforcer, et parfois reconquérir, la confiance du client

La traçabilité ne peut s'organiser de la même façon dans tous les maillons de la chaîne, ni pour tous les produits et sa mise en place sera différente selon le secteur et sa place dans la filière (alimentation du bétail, élevage, industrie alimentaire, distribution...). De même, la question « jusqu'où dois-je aller en matière de traçabilité ? » revient à se demander quelle est la définition d'un lot ? Cette notion de lot, définissant de façon générique un groupe homogène de produits à tracer, est souvent spécifique à un type de matières premières ou à un process.

On peut toutefois insister sur un aspect caractéristique du secteur alimentaire : compte tenu d'une matière première vivante, des craintes du consommateur sur les pratiques agricoles intensives, les pesticides et contaminants..., la traçabilité mise en place au niveau des produits transformés donne le plus souvent une large place au suivi de la production agricole en amont de la transformation .

## II – LES DIFFERENTES ALTERNATIVES

### II. 1 Les attitudes et stratégies possibles par rapport à l'enjeu

#### Les fondements réglementaires applicables

Aujourd'hui la traçabilité est définie par une norme et non par des lois. Mais en Europe, la nouvelle réglementation en fera très bientôt une obligation pour tous les produits alimentaires.

Le règlement (CE) 178/2002, publié au Journal Officiel du 28 janvier 2002, établit "les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l' Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires." L'article 18, entrant en vigueur le 1er janvier 2005, stipule que "la traçabilité des denrées alimentaires, ... est établie à toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution." La traçabilité devrait être par conséquent de plus en plus souvent intégrée dans les systèmes de management de la qualité et dans les procédures HACCP (cf. fiche d'appui : Sécurité Alimentaire).

<http://traceneews.net>  
<http://eufoodtrace.org>

Les textes actuellement en application visent certains domaines d'activités sensibles comme les bovins ou encore les Organismes Génétiquement Modifiés et la pisciculture (notamment en France et en Europe).

Toutefois, d'une manière plus générale, chaque industriel doit assurer la conformité des produits qu'il met sur le marché. Ceci sous entend généralement que l'entreprise réalise déjà le suivi de ces productions.

D'autre part, les documents qualité des normes ISO font déjà référence à la traçabilité et laissent entrevoir un futur texte intégrant explicitement cette notion.

Enfin, la traçabilité est un élément essentiel dans le cahier des charges rédigé par un client pour ses fournisseurs.

#### Les pratiques commerciales ou industrielles

La traçabilité implique l'identification du produit et l'enregistrement de toutes les informations tout au long de sa vie.

Certaines informations apposées sur ces emballages constituent les principaux repères qui permettent la traçabilité. Ce sont en Europe :

- la marque de salubrité ou le code emballeur qui donne la référence de l'entreprise,
- la date de fabrication,
- la date limite de consommation (DLC) ou la date limite d' utilisation optimale (DLUO),
- le code d' enregistrement du lot de production (n° de lot),
- le code à barres.

### **La marque de salubrité**

La marque de salubrité de l' entreprise indique que son atelier de production a fait l' objet d' un agrément et qu' il est rigoureusement contrôlé par les Services Vétérinaires. Elle doit figurer de façon apparente, lisible et indélébile sur les produits qui sont issus de l' atelier, sur leur emballage et sur les documents d' accompagnement.

L' estampille est toujours représentée dans un logo ovale dans lequel on trouve :

- le numéro d' agrément sanitaire du fabricant,
- la lettre symbole du pays ou le produit a été réalisé : F pour France,
- au-dessous de ce numéro, la mention CEE indiquant que le produit provient de la Communauté Economique Européenne.

### **L'enregistrement par lots**

Sur chaque produit doit être apposé un code correspondant à un numéro de lot.

A titre d'exemple, la réglementation française définit un lot comme « un ensemble d'unités de vente d'une denrée alimentaire qui a été produite, fabriquée ou conditionnée dans des circonstances pratiquement identiques ».

Les textes précisent que « l'unité de temps, de lieu et de processus de fabrication constitue le critère essentiel de définition du lot ». Le lot doit donc être une unité adaptée à l'analyse des risques et à la traçabilité d'un produits.

Ce numéro de lot apparaît également sur les bons de livraisons. Chaque code est établi sous la responsabilité de l' entreprise. En cas d' alerte, permet de repérer les produits défectueux, de les retirer du marché, sans toucher aux autres et d' informer rapidement le consommateur.

Il peut donc s'agir :

- ♣ De l'unité de consommation elle même,
- ♣ De sachets ou de co-packaging (lots promotionnels)
- ♣ De cartons de différentes tailles
- ♣ De palettes dites « homogènes » (regroupant le même produit) ou non.
- ♣ D'une période de fabrication (pour les process en continu)
- ♣ D'un batch (pour les process en discontinu)

## Les codes barres logistiques (EAN 13, SSCC...)

Le numéro de lot est porté de façon claire sur les produits ; le code logistique, placé sur les unités logistiques (palettes, cartons), permet de suivre le produit depuis sa sortie d'atelier jusqu'aux caisses du point de vente.

Utilisé par plus de 800 000 entreprises dans le monde, le système EAN est un standard international pour la codification (unités consommateurs, unités logistiques et entreprises), l'identification automatique et l'Echange de Données Informatisées (EDI). Initialement créé dans une optique exclusivement logistique, il permet à tous les partenaires d'une même filière de suivre le produit (palettes, cartons, U.C...).  
[www.eannet-france.org](http://www.eannet-france.org)

### II. 2 Les principaux cas de figure retenus dans la fiche

Nous distinguerons :

#### ♣ La traçabilité filière :

La traçabilité ascendante : qui permet de retrouver toutes les informations relatives à un produit fini identifié (matières premières, conditions de transformation, conditions de stockage et de transport, etc. ...)

La traçabilité descendante : qui permet à une entreprise de retrouver et de localiser tous les produits finis fabriqués à partir d'une matière première, ou dans des conditions de production données.

#### ♣ La traçabilité interne à l'entreprise :

La traçabilité interne est la capacité dans la chaîne logistique à garantir le suivi d'un produit ou d'une référence à l'intérieur même d'une structure. Elle doit permettre d'assurer la continuité de la traçabilité filière entre les matières premières tracées et les produits qu'elles ont permis de fabriquer.

Une illustration sur 3 secteurs :

**Le secteur viande** : dans lequel le nombre d'intermédiaires, les soucis de sécurité du consommateur (notamment vis-à-vis de l'ESB) et les enjeux économiques (liés par exemple à la sélection animale) ont depuis longtemps conduit à mettre en place une traçabilité voire des signes officiels de qualité (avec l'appui du Centre d'Information des Viandes).

**Le secteur lait** (exemple du lait pasteurisé et du fromage, d'après la société Rippo) car là aussi les produits sont très diversifiés et les signes officiels de qualité sont nombreux, d'où un contrôle nécessaire des matières premières. Notons en outre que ces produits (et notamment les produits non pasteurisés) sont des produits à risque et ont déjà connu des crises médiatisées.

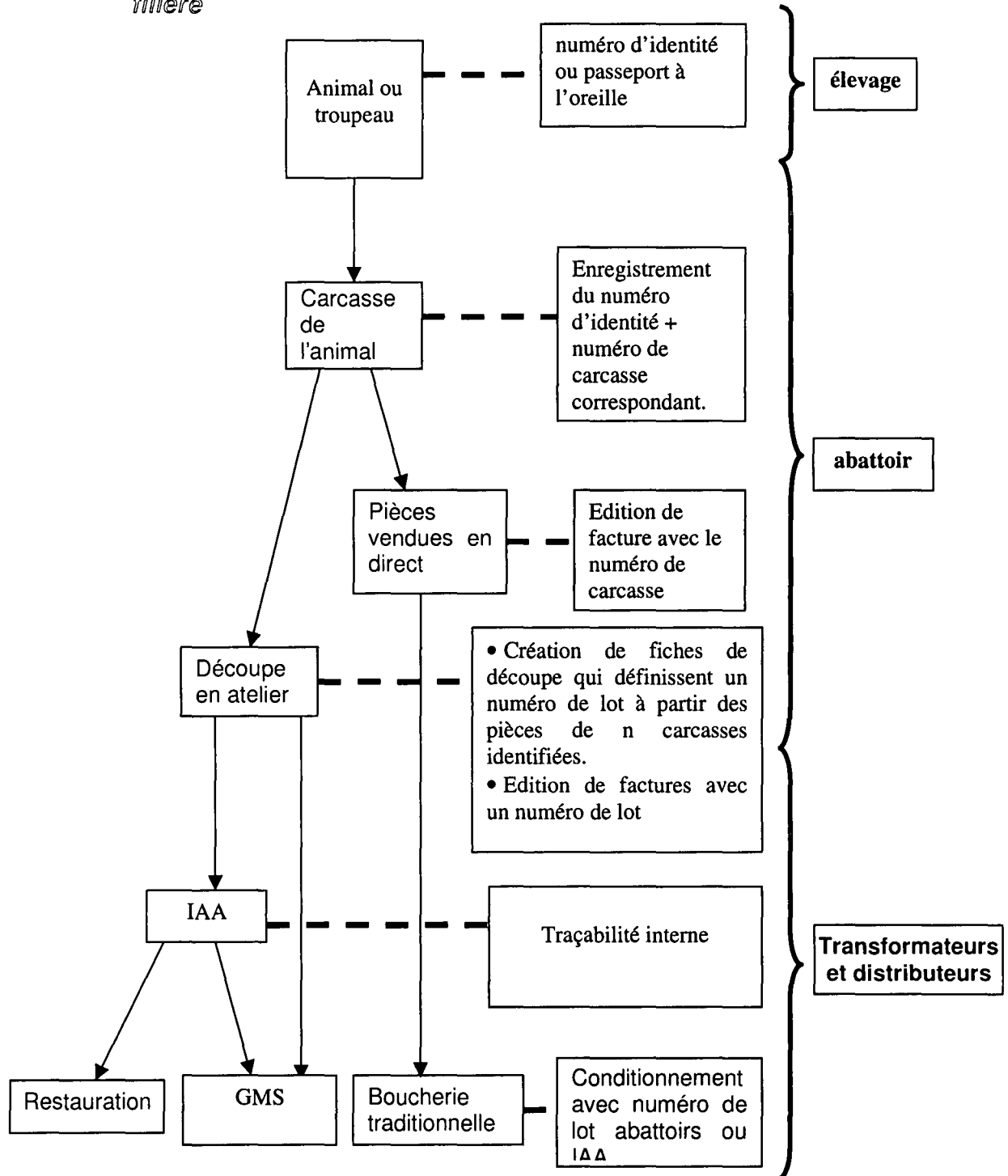


Enfin, **le secteur des céréales** (réalisé avec l'appui de l'Office National Interprofessionnel des Céréales, ONIC) qui se trouve confronté au problème des OGM. Sa spécificité repose également sur la taille des lots et leurs origines multiples. D'où des problèmes de mélange de lots, de quotas, de fraudes sur l'origine des semences...

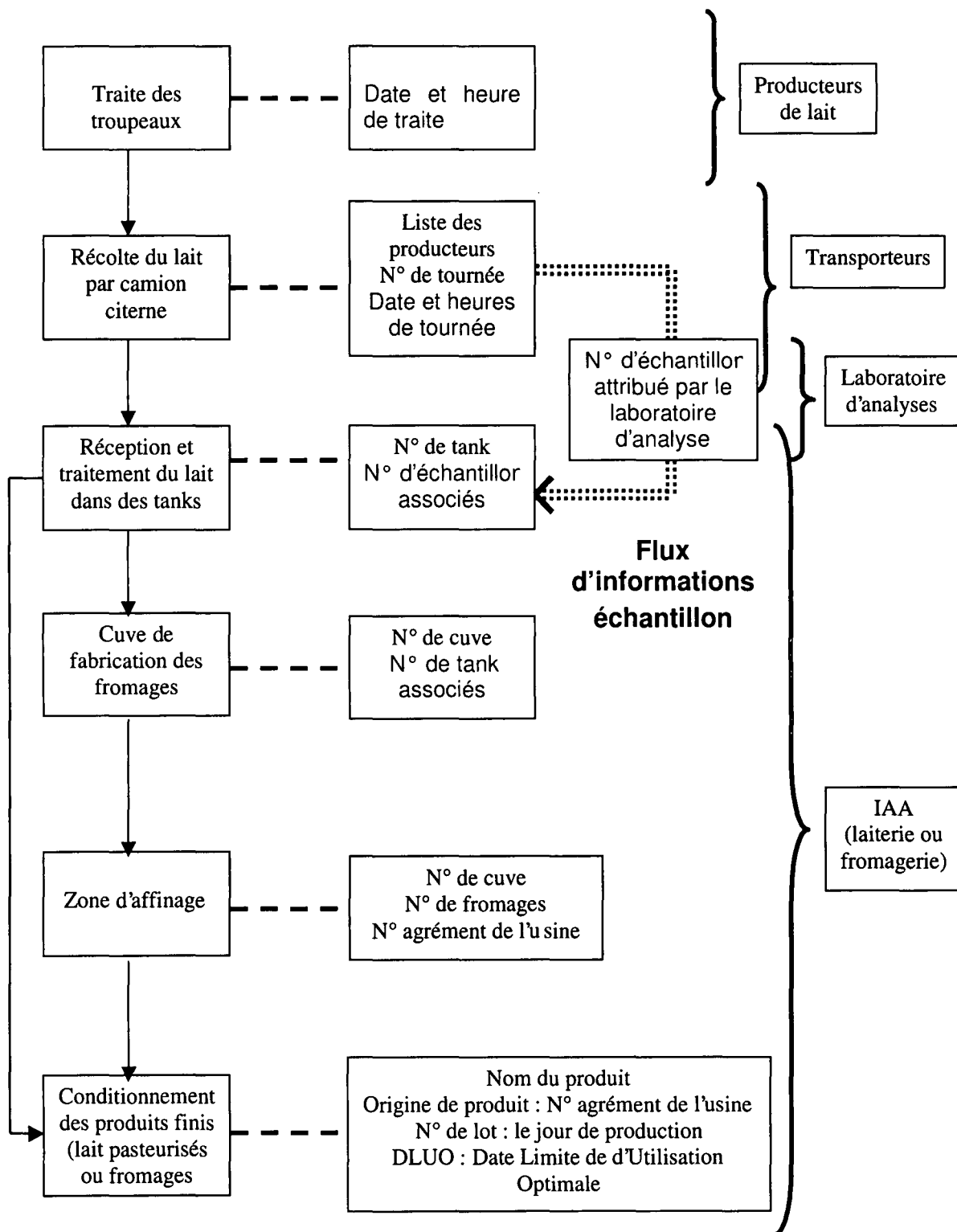
Ces trois cas illustrent la mise en place d'outils et de méthodes différents, présentés ci-après.

### III. POUR LES CAS RETENUS

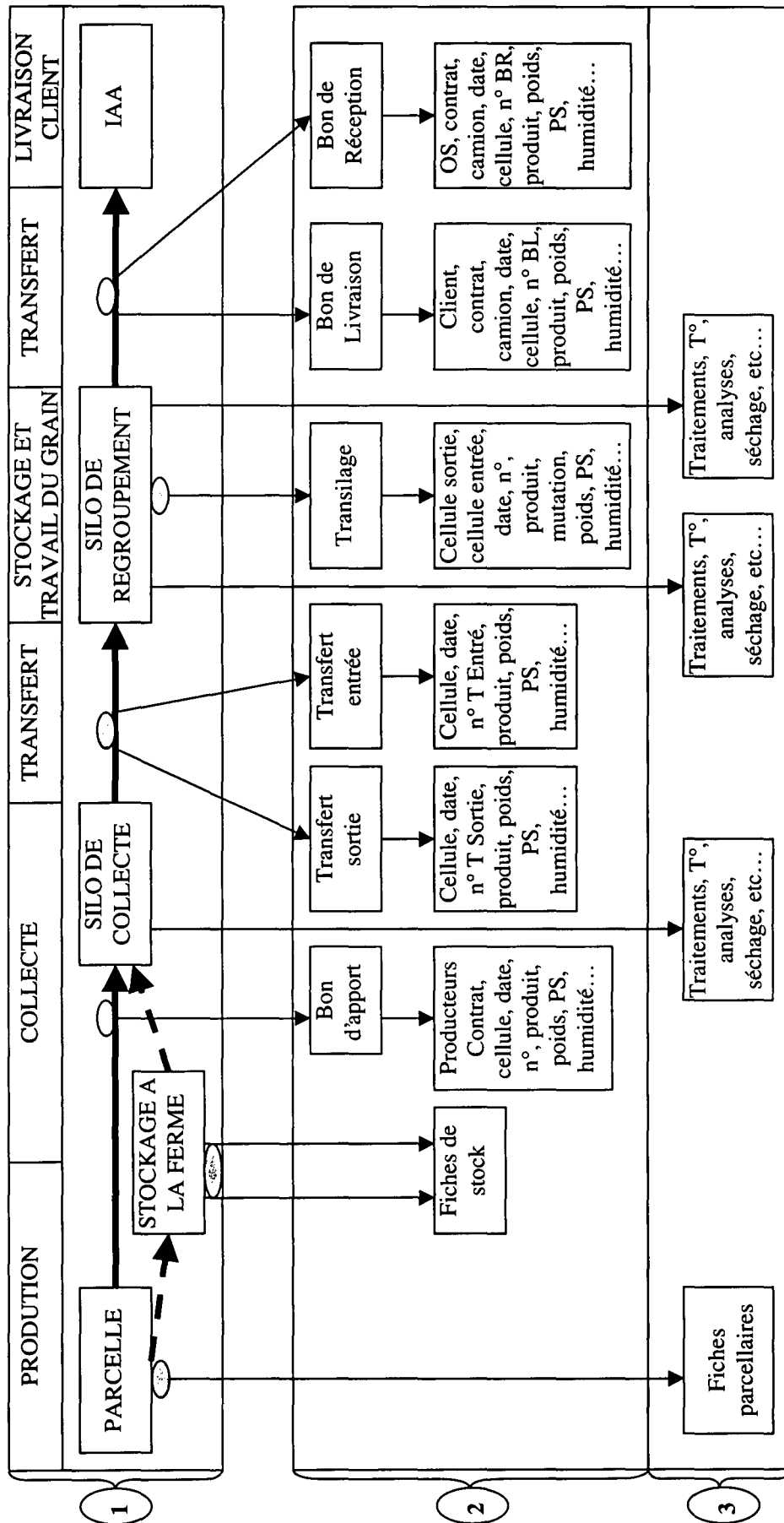
#### III. 1 Le secteur viande : schéma de principe de traçabilité filière



III. 2 Transformation du lait : schéma de principe de la  
tracabilité : exemple de produits pasteurisés et de fromages



III.3 Schéma de principes de la traçabilité dans le secteur des céréales :



## **IV. CONDITIONS DE SUCCES**

### ***IV. 1 Coûts et budgets***

#### **La mise en œuvre :**

La traçabilité administrative nécessite un système informatique adapté et performant, la documentation papier n'est plus suffisante.

La traçabilité implique une augmentation du nombre de saisies à réaliser.

Sa mise en place peut se baser sur des moyens simples mais efficaces comme par exemple des codes couleurs (fonction des lots).

Elle peut aussi nécessiter l'investissement dans de nouvelles technologies telles que les codes barres, la lecture radio ou encore les transpondeurs.

Dans les deux cas, l'archivage des relevés (papiers ou informatique) est la condition indispensable à une traçabilité efficace.

#### **Le coût :**

Son coût reste très difficile à apprécier : réalisés en routine, les enregistrements n'alourdissent pas notablement les tâches des opérateurs et peuvent contribuer à un suivi rigoureux de la production; ce coût s'intègre donc dans celui d'un contrôle qualité et nécessite en général la présence d'un responsable qualité pour la mise en place comme pour l'exploitation. Ce coût est élevé mais peut engendrer des bénéfices indirects, notamment en termes de suivi de qualité.

### ***IV. 2 besoins ressources humaines***

Tous les services de l'entreprises sont concernés par la mise en place de la traçabilité : production, marketing, commercial, distribution, SAV et même juridique. Toutefois, le projet de traçabilité doit émaner de la Direction Générale de l'entreprise.

La mise en place technique et le suivi des applications sont souvent délégués au Responsable Qualité.

### ***IV. 3 délais***

L'expérience des entreprises ayant remis en cause leur système d'information en y incluant la notion de traçabilité mentionne un délai minimum d'un an avant de parvenir à un marquage optimal.

#### IV. 4 conditions de succès

La méthodologie pour tout projet de traçabilité, repose sur l'élaboration et le respect d'un cahier des charges qui définit les besoins et les outils. Les points importants sont repris dans le tableau qui suit :

| <b>ETAPES</b>   |  |
|---|--|
| <b>DEFINITION DU CONTEXTE</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Répondre à la question : pourquoi la traçabilité ? imposée par le client ou le distributeur ? pour se différencier ? pour être référencé ?</li><li>- Décrire le champ à étudier (en interne, sur une usine, un atelier, sur la filière), la nature des risques de perte d'information, l'analyse de la valeur et définir les objectifs à atteindre et la liste des caractères à tracer par rapport au produit.</li><li>- Préciser les personnes en charge du projet et les ressources nécessaires.</li></ul>                   |
| <b>RECHERCHE DE SOLUTIONS</b><br>(analyse des données et des traitements) | <ul style="list-style-type: none"><li>- Analyser le schéma de vie du produit</li><li>- En fonction des objectifs, définir le « lot » unitaire homogène dont la traçabilité ascendante et descendante sera assurée.</li><li>- Définir les données à gérer à chaque étape du schéma de vie (dans l'entreprise et éventuellement chez ses partenaires)</li><li>- Élaborer une codification adaptée à l'environnement.</li><li>- Séparer les travaux de saisie et traitement en temps réel des travaux en batch, les tâches manuelles des travaux informatiques.</li></ul> |
| <b>RECHERCHES DE MOYENS</b><br>(supports et outils)                       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Adapter ces travaux à l'outil de production afin de ne pas pénaliser la productivité.</li><li>- Choisir des outils et moyens qui respectent la standardisation et la réglementation en vigueur.</li><li>- Choisir :<ul style="list-style-type: none"><li>- un mode de collecte des informations</li><li>- un mode de stockage des informations</li><li>- un mode de transmission des informations.</li></ul></li></ul>   |
| <b>TESTER EN CONDITIONS REELLES</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tester notamment les temps de main d'œuvre, la praticité et la fiabilité des outils de saisie.</li></ul>   |

La définition du lot est une étape essentielle de la démarche car elle est impliquée le niveau de précision et d'exigence du système de traçabilité.

Pour illustrer ceci, on peut prendre l'exemple d'une unité de congélation de légumes :

- On peut identifier comme lot une journée de production : elle correspond à une équipe en charge de la préparation, à un enregistrement des températures de stockage... Elle correspond en outre à différentes légumes livrés ce jour là qui peuvent provenir de nombreuses parcelles ; on ne pourra faire remonter le lot qu'à cet ensemble de parcelles sans que l'on puisse les isoler au sein du lot.
- Si l'on souhaite par exemple en priorité suivre le risque de résidus de pesticides (qui sont de la responsabilité des producteurs de légumes mais pas de la transformation elle-même), on privilégiera une définition du lot plus directement liée aux parcelles de culture : le lot pourrait par exemple correspondre au lot d'agrégation à l'entrée matière première.

Ainsi la définition du lot est un élément clé du dispositif ; elle doit découler directement des objectifs poursuivis ainsi que de la faisabilité de la saisie et du suivi des données tout au long du cycle de vie du produit.

La traçabilité correspond donc à un contrat moral entre fournisseurs et clients, qui doit être fondé sur un accord clair concernant les paramètres à tracer et leur transparence.

Dans la pratique, plus la filière est simple plus des initiatives de traçabilité sont entreprises. C'est le cas par exemple des fruits et légumes et poissons.

Sites Internet :

[www.acta.asso.fr](http://www.acta.asso.fr)

[www.actia.asso.fr](http://www.actia.asso.fr) (acta – actia, Traçabilité – guide pratique pour l'agriculture et l'industrie alimentaire, , 1998, 80 p.)

[www.afnor.fr](http://www.afnor.fr)

[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

[www.civ-viande.org](http://www.civ-viande.org)

[www.critt.net](http://www.critt.net) (Guide stratégique, signes officiels de qualité agro-alimentaires, CRISALIDE CRITT, Le Mans: Crisalide Critt, 1996, 50 p.)

[www.ean.net](http://www.ean.net)

[www.gnis.fr](http://www.gnis.fr)

[www.iso.ch](http://www.iso.ch)

[www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com)

[www.onic.fr](http://www.onic.fr)

[www.syplait.com](http://www.syplait.com)



**FICHE D'APPUI :**  
**EAU , EFFLUENTS ET DECHETS**

## I – LES ENJEUX

### *1.1 En quoi est-ce important ?*

La problématique de l'eau est aujourd'hui une des questions majeures du XXI<sup>ème</sup> siècle. **Désormais, l'eau est devenue un bien "rare", c'est-à-dire une denrée économiquement coûteuse.** L'opinion publique est aujourd'hui davantage sensibilisée aux enjeux environnementaux que par le passé.

L'épuration de l'eau avant son rejet dans le milieu naturel est devenue une nécessité à divers titres :

- sur le plan réglementaire, les entreprises ont l'obligation de traiter leurs effluents,
- sur le plan économique, des systèmes de taxation des rejets ont été mis en place pour inciter les entreprises à améliorer les performances de leurs dispositifs d'épuration,
- la maîtrise des rejets s'impose comme une des composantes importantes des politiques de gestion de la qualité,
- sur le plan de l'image des entreprises, enfin, il s'agit d'un enjeu de plus en plus présent dans la communication des entreprises comme dans les media.

Afin d'aboutir, pour un établissement, à des solutions d'épuration qui soient techniquement fiables et financièrement acceptables, il convient :

- d'une part de maîtriser au maximum les quantités d'eau utilisées, les débits et les flux de rejets générés par l'unité de production,
- d'autre part, de choisir et maîtriser les procédés de fabrication : Par exemple, plutôt qu'épurer une eau chargée de déchets, il importe de retirer ces déchets de l'eau pour limiter la pollution de celle-ci ou modifier la fabrication de manière à ce que les déchets puissent être traités isolément. Dans certains cas, les déchets peuvent être valorisés (alimentation animale).

Plus généralement, le problème de gestion des déchets demeurera un enjeu de taille pour le secteur agricole et agroalimentaire, qui devra réduire le plus possible ses déchets, et tenter de les recycler ou les récupérer. Des gains de productivité sont alors généralement constatés.

Les déchets des industries agroalimentaires peuvent être valorisés en alimentation animale (pet-food, aliments du bétail), en agriculture... On peut aussi envisager une valorisation énergétique (biogaz). (On pourra consulter l'ADEME (agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr))

Les actions de gestion préventive des eaux usées constituent une solide base de travail pour un accès aux normes ISO 14001.

## ***1. 2 La spécificité du secteur agroalimentaire***

- ♣ La plupart des activités agroalimentaires nécessitent de grandes quantités d'eau : transport des matières premières, extraction, eau de process, lavages, d'où des rejets importants
- ♣ La caractéristique commune à toutes les eaux résiduaires de l'industrie alimentaire est d'être une pollution essentiellement organique et biodégradable ; cependant, la très forte concentration de ces rejets organiques rend impossible le rejet pur et simple dans le milieu naturel..

Cette pollution est très dommageable en raison de la forte demande en oxygène des produits rejetés et de l'asphyxie du milieu qui peut en résulter

La pollution agroalimentaire se caractérise par une absence presque totale d'éléments toxiques mais elle présente une tendance forte à l'acidification et à la fermentation rapide.

Enfin, il faut noter son caractère saisonnier, particulièrement important, et qui impose des contraintes supplémentaires de gestion au niveau des sites.

### **Critères d'évaluation de la pollution**

On mesure classiquement,

- Les Matières en Suspension (MES)

La différence entre le poids des matières totales et celui des matières décantables donne le poids des matières colloïdales en suspension.

- Les matières oxydables

On dose la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder chimiquement toutes les matières polluantes contenues dans l'eau.

\* **La DCO** qui représente l'enveloppe de tout ce qui est susceptible de demander de l'oxygène, en particulier les sels minéraux oxydables et la majeure partie des composés organiques, biodégradables ou non.

\* **DBO Oxydation biochimique** : Demande Biochimique en Oxygène est la quantité d'oxygène (mg/l) consommée pendant un temps donné (habituellement 5 jours, on parle alors de DBO5) pour assurer par voie biologique l'oxydation des matières organiques biodégradables présentes dans l'eau usée.

Schématiquement, on mesure également :

- La teneur en azote et phosphore, qui présentent un risque de pollution des nappes souterraines. A dose élevée, les nitrates constituent un risque pour la santé humaine.
- Les graisses (les graisses peuvent être cause d'une dégradation des ouvrages et d'une réduction des rendements épuratoires
- La salinité.

### **Les rejets des principales industries**

La nature des eaux des industries suivant le type d'activité peut être caractérisé par des ratios de pollution et des consommations d'eau spécifiques par rapport à la production.

#### **Industries laitières**

Les rejets de ces industries sont de composition variable selon leur origine.

- } Les ateliers de pasteurisation du lait ne déversent que des eaux de lavage, correspondant à un lait très dilué.
- } L'industrie des produits frais (yaourts et fromages frais) rejettent des eaux qui peuvent être assez concentrées.
- } Les fromageries et caséineries produisent du sérum riche en lactose et pauvre en protéines, les beurreries du babeurre riche en lactose et en protéine, mais pauvre en matière grasse. Le babeurre et le sérum correspondent à une pollution considérable. Pratiquement, ces sous-produits sont récupérés et seule l'épuration des eaux de lavage est réalisée.

#### **Conserveries de légumes et de fruits**

Ces industries sont saisonnières ; elles rejettent des eaux de lavage et des eaux provenant des « blancheurs » qui sont très concentrées en pollution organique, mais les pollutions sont très variables selon les procédés et les produits traités.

#### **Abattoirs et conserveries de viande**

Les débits déversés varient selon le type d'animaux abattus, le mode d'évacuation des matières stercoraires et l'importance de l'atelier de triperie. La charge en pollution dépend aussi du taux de récupération du sang.

#### **Brasseries**

Les rejets de brasseries proviennent du nettoyage des salles de brasseries, des cuves de fermentation, du nettoyage des bouteilles et des fûts.

Ces eaux sont polluées par des matières en suspension, des matières azotées, des restes de bière et de levures, des particules de drèches. Ces déchets sont récupérés et valorisés (drèches utilisées en alimentation animale).

#### **Industries de fermentations**

Les industries utilisant des procédés de fermentation (acides aminés, levures, antibiotiques) produisent des déchets concentrés, souvent riches en azote et avec peu de matières en suspension.

#### **Sucreries et distilleries**

L'origine des pollutions est très variée. Les sources sont :

- les eaux de lavage des betteraves
- Les « eaux de process » (eaux de presse à pulpes, effluents de régénération des postes de déminéralisation des jus sucrés).

Les distilleries rejettent des vinasses très concentrées et très polluées. Les vinasses, très chargées en matières en suspension sont traitées et valorisées.

### **Féculeries et industries de la pomme de terre**

Les rejets de ces industries sont très fermentescibles car très chargés d'amidon et de protéines. Ces eaux sont constituées des eaux de lavage des pommes de terre et des eaux provenant des peuses qui contiennent des pelures et de la pulpe. Les quantités de pulpes résiduelles peuvent être suffisantes pour que l'on puisse envisager une récupération en alimentation animale.

La pollution des féculeries et amidonneries est importante, du fait des apports considérables dus aux eaux de lavage de l'amidon.

### **Huilleries et savonneries**

Les rejets de ces industries sont d'un ph extrême selon les ateliers. Les ateliers de lavage de matières grasses rejettent des eaux très acides alors que la saponification des acides gras en savonnerie donne des rejets très alcalins. Le mélange de ces rejets est très favorable.

## II – LES DIFFERENTES ALTERNATIVES

### II. 1 Les attitudes et stratégies possibles par rapport à l'enjeu

#### Les fondements réglementaires applicables

En ce qui concerne leurs rejets d'eaux usées, les établissements de la filière alimentaire présentent la particularité d'être soumis à la réglementation générale applicable à toute activité industrielle et, en même temps, du fait de la nature biodégradable des rejets, d'être assimilées à des eaux domestiques. Les entreprises peuvent, si elles répondent aux conditions préalables requises, rejeter leurs eaux dans les stations de traitement urbaines.

La réglementation européenne insiste sur la nécessité de concevoir l'assainissement en liaison avec la politique d'objectif de qualité des milieux récepteurs. Dans ce but, l' arrêté d' autorisation de rejet pour une entreprise fixe plusieurs niveaux de valeurs limites selon, par exemple, le débit du cours d' eau, la saison pendant laquelle s' effectue le rejet ou tout autre paramètre significatif.

Les installations de traitement doivent être conçues de façon à faire face aux variations de débit, de température ou de composition des effluents à traiter.

Les valeurs limites sont fixées pour le débit des effluents et pour les concentrations des polluants principaux, et notamment : MST (Matières en suspension totales), DBO<sub>5</sub>, DCO, Azote total, Phosphore total.

L' épandage des eaux ou des boues issues de l' épuration des eaux, est subordonné à une étude préalable montrant son innocuité et son intérêt agronomique. Les quantités épandues ne doivent pas conduire à l' accumulation dans le sol de substances susceptibles à long terme de présenter un risque toxicologique. Pour des informations spécifiques par secteur, consulter le Ministère de l' écologie et du développement durable ([www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr))

#### Les pratiques commerciales ou industrielles

La plupart des effluents des industries agroalimentaires sont traités par voie biologique, aérobie ou anaérobie.

L'épuration biologique constitue la voie la plus rationnelle de l'élimination de la DBO<sub>5</sub> et de la DCO qui lui correspond. (Néanmoins, l'application de réglementations de plus en plus stricte peut imposer l'élimination de la DCO non biodégradable et de certains composés spécifiques, notamment les nitrates).

Préalablement aux traitements biologiques, il sera nécessaire d' effectuer des traitements physiques, dits primaires, destinés à retenir les particules les plus volumineuses et les plus lourdes.

Les traitements biologiques, dits secondaires, permettent d' éliminer l' ensemble des matières organiques biodégradables.  
Enfin, le traitement des boues qui proviennent de ces traitements doit être étudié.

Certains fournisseurs de technologie sont sur le site UNIDO EXCHANGE ([www.unido.org](http://www.unido.org))

### III. POUR LES CAS RETENUS

#### III. 1 LES TRAITEMENTS PHYSIQUES

On peut les rencontrer avant le traitement proprement dit des eaux, pour la récupération de sous-produits ou intégrés au niveau du process pour favoriser, par exemple, les recyclages d'eau.

##### *Méthodes*

On peut citer, parmi les très nombreuses méthodes de séparation :

- Le dégrillage : pré traitement souvent indispensable, permet d'éliminer les matières solides
- Le tamisage ou micro-tamisage (nécessaire pour retenir par exemple les débris végétaux, et épluchures, les déchets d'abattoirs
- Le dégraissage : on utilise un bassin de rétention à surface tranquille qui permet la flottation des éléments de faible densité.
- La décantation ou flottation : permettent la séparation physique des matières en suspension décantables ou flottables.
- La centrifugation/ hydrocyclonage : permettent de diminuer le taux de matières en suspension :
- Les techniques séparatives à membranes (notamment Microfiltration tangentielle et Ultrafiltration)

##### *Conditions de réalisation*

Les traitements physiques sont divers et doivent bien entendu être adaptés aux types des eaux usées concernées et du process.

Ils sont également dépendants des choix réalisés pour les traitements biologiques ultérieurs et peuvent être plus ou moins poussés.

A titre d'exemple, on peut souligner que :

- Le dégrillage est très important dans les industries d'abattage (élimination des matières stercoraires)
- En ce qui concerne le tamisage, il faut noter le tamis à évacuation mécanique par raclage, très utilisé dans les industries alimentaires (abattoirs, conserveries...) constitué de tôles perforées, dont le nettoyage est assuré par des raclettes fixées avec chaîne sans fin.
- Le déshuilage est par exemple important dans le cas des eaux usées des industries laitières



- la centrifugation permet, notamment de récupérer l'amidon contenu les eaux de lavage et de pelage des pommes de terre
- A citer également l'utilisation de membranes dans le cas
  - De solutions de nettoyage dans le cas de nettoyage en place : (NEP)  
Par exemple, ce poste est à l'origine de la pollution phosphorée rejetée par les fromageries
  - des bains sodés de lavage de bouteilles dans les industries des boissons
  - ...

### III. 2 LES TRAITEMENTS BIOLOGIQUES

Il s'agit de mettre en contact avec les eaux à traiter une population microbienne capable de retenir la pollution car elle se « nourrit » de la matière organique. Dans une seconde phase, on sépare par décantation, les « boues » ainsi développées.

Deux grandes voies peuvent être décrites :

- une voie aérobie
- une voie anaérobie

#### L'épuration biologique aérobie

L'épuration biologique consiste à provoquer le développement des bactéries qui se rassemblent en films et flocons et assimilent la pollution carbonée et azotée.

Différents systèmes sont possibles et sont dans la pratique mis en œuvre en fonction du type d'eaux usées : procédés fréquents dans tel ou tel secteur, mais dépendent aussi des caractéristiques des eaux elles-mêmes et des conditions dans lesquelles s'effectue la production (séparation des effluents, récupération des sous-produits...)

Le développement des bactéries peut être réalisé par mise en suspension dans l'eau usée (boues activées) ou sur film fixé (lits bactériens)

#### A) LES LITS BACTERIENS dits à BOUES FIXEES

##### Méthodes

Le principe de fonctionnement consiste à faire ruisseler l'eau à traiter, sur une masse de matériaux de grande surface servant de support aux micro-organismes épurateurs. De l'air circule à contre-courant. Cette aération a pour but de d'apporter dans toute la masse du lit l'oxygène nécessaire au maintien en aérobie de la flore microbienne.

Il se développe à la surface du matériau un film biologique de bactéries.

On distingue les lits à faible charge où l'épuration ne nécessite qu'un seul passage et des lits à forte charge où la recirculation est importante

En raison du risque de colmatage, les lits à faible charge, sont moins employés, malgré leur bon rendement, que les lits à recirculation

Remplaçant les lits bactériens à remplissage traditionnel (pouzzolane ou cailloux siliceux) en raison de risques importants de colmatage, on rencontre surtout **des lits bactériens à remplissage plastique** : Peu sensibles au colmatage, ils peuvent travailler sous des charges élevées. En forte charge, le rendement d'élimination de la DBO varie entre 30 et 70 % suivant le type d'eau.

##### Conditions de réalisation

Les lits à remplissage plastique sont généralement utilisés pour traiter des rejets concentrés.

Si nécessaire, le lit à remplissage plastique sera suivi d'une étape d'épuration par boue activée.

Les lits bactériens à garnissage plastique sont par exemple mis en œuvre dans les industries d'abattage et de conserves de viande, mais nécessitent des pré traitements très poussés pour limiter les risques de colmatage par les graisses.

De même, en brasseries, le lit bactérien à remplissage plastique permet une réduction importante de la DBO<sub>5</sub> par élimination rapide des sucres et sera suivi d'un traitement par boues activées.

Le traitement des vinasses très concentrées rejetées par les distilleries par lit bactérien avec un fort taux de recyclage, est particulièrement bien adapté.

## **B) LES BOUES ACTIVEES**

### **Méthode**

On appelle boue activée une suspension composée d'une population microbienne maintenue en contact par brassage continu avec l'eau à épurer. On procède ensuite à la séparation de la boue et de l'eau par décantation.

Schématiquement, ce procédé implique la construction d'un bassin d'aération, brassé et aéré, d'un clarificateur et d'un dispositif de réensemencement du bassin par la boue activée recueillie au fond du clarificateur. L'excédent, boues secondaires en excès, est extrait du système et évacué vers le traitement des boues.

Les différents systèmes de boues activées peuvent être caractérisés par leur charge massique : rapport entre la masse journalière de pollution à éliminer et la masse de bactéries épuratrices mises en œuvre.

On peut ainsi avoir des systèmes :

- à forte charge massique : >0.5 kg DBO<sub>5</sub>/jour et par kg de boues
- A très faible charge massique (<0.07 encore appelé aération prolongée)

Le lagunage (aéré ou non ) est un procédé extensif, à faible charge volumique, (kg de DBO<sub>5</sub> /jour/m<sup>3</sup> de bassin). Les eaux sont déversées dans de grands bassins et stockées pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois. La quantité de boues est réduite du fait de la dilution et du non recyclage des boues.

### **Conditions de réalisation**

Le rendement d'épuration est fonction de la charge massique, (ainsi que le poids brut des cellules synthétisées).

- Le lagunage aéré paraît bien adapté lorsque l'on dispose de terrains suffisants. Il présente l'avantage de ne pas générer de volumes importants de boues.
- C'est une solution qui convient bien aux effluents de laiteries : de par sa capacité tampon, elle résiste bien aux variations fortes de pollution de cette industrie. Pour des installations importantes, on pourra prévoir, une première phase d'épuration par lit bactérien à remplissage plastique, qui permettra une meilleure résistance aux variations brutales de charge.

Des installations de ce type peuvent exister pour le traitement des eaux de conserverie où une homogénéisation et aération permettent la réduction des temps de séjour.

Le traitement par boues activées permet de façon générale, de traiter les eaux de conserveries ; des industries laitières des abattoirs etc., seules ou précédées d'un lit bactérien.

## L'ÉPURATION ANAÉROBIE

### Méthodes

L'épuration anaérobie consiste à favoriser la fermentation méthanique (gazéification de la matière organique en biogaz, composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone).

La méthanisation produit en moyenne 3 fois moins de CO<sub>2</sub> qu'une fermentation aérobie classique.

La réaction se produit dans un digesteur. Elle suppose une séparation des effluents de manière à ce que seuls les effluents très chargés soient traités dans le digesteur. Les eaux doivent être débarrassées de leurs matières en suspension (c'est la matière en solution qui sert d'aliment aux micro-organismes) et être chauffées à environ 35 °C.

Le digesteur, en acier inoxydable, est étanche et isolé thermiquement.

Le digesteur peut être brassé (sans mécanisme interne, par recyclage hydraulique par pompe) : le brassage a pour fonction d'homogénéiser l'ensemble de la matière et d'éviter la décantation. Un dispositif externe permet un dosage volumétrique précis des vidanges effectuées à la fin de chaque cycle.

Les différents paramètres (ph, température,...) sont mesurés en continu.

Les installations sont totalement « télé gérées » au niveau des fonctions électromécaniques, (pompes, vannes etc). et au niveau biologique : contrôle et ajustement des paramètres de la digestion.

Le biogaz issu de la digestion anaérobie est souvent utilisé pour réchauffer les effluents entrants.

### **Conditions pratiques de réalisation**

Le choix d'une épuration anaérobie de ce type dépend de différents facteurs :

La fermentation méthanique est particulièrement intéressante dans le cas dans le cas d'effluents très chargés .

Cette voie de dépollution nécessite peu d' énergie (ne consomme pas d' oxygène).

Les installations sont compactes

Elles génèrent beaucoup moins de boues qu' une installation aérobie

On peut citer quelques exemples de traitement par voie anaérobie

- les effluents de cave vinicole, effluents de distillerie ( vinasses)

- Les caractéristiques des effluents de sucrerie font que ceux-ci se prêtent bien à la méthanisation.

## LE TRAITEMENT DES BOUES DE STATION D'EPURATION

L'objectif du traitement des boues (masse bactérienne issue du traitement biologique) sera toujours double :

- Réduction du pouvoir fermentescible ou stabilisation
- Réduction du volume des boues par déshydratation

A noter que les boues des industries agroalimentaires présentent la particularité d' être bien acceptées en épandage agricole.

### Méthodes

#### **Stabilisation des boues**

Les boues en excès des systèmes d'épuration biologique peuvent être stabilisées :

##### par voie aérobie

Il s'agit de poursuivre le développement des boues activées jusqu'à réaliser l'auto - oxydation des cellules.

La stabilisation aérobie est réalisée dans un bassin oxygéné par insufflation d'air ou aération de surface

##### Voie anaérobie :

Concurrent des bassins de stabilisation aérobie

Elle a pour avantage une plus forte réduction des boues en poids et en volume.

#### **Épaississement des boues**

Elle peut être réalisée selon les cas, avant ou après stabilisation en général

- par décantation
- Ou flottation, bien adaptées à des boues colloïdales comme des boues activées.

#### **Déshydratation : nécessaire pour rendre les boues transportables ou pelletables**

La déshydratation est en général délicate, en relation avec la nature colloïdale de la boue : il importe de « casser » la stabilité colloïdale.

La déshydratation peut être :

- naturelle : lits de séchage
- réalisée par filtration ou centrifugation. La centrifugation conduit à une réduction du volume des ouvrages, mais la consommation énergétique est élevée.

**Après traitement, les boues peuvent être mises à la décharge (lorsque c'est autorisé) ou, (plus rarement) éliminées par incinération.**

Lorsque les boues sont utilisées en agriculture, elles peuvent l' être

- sous forme liquide, après stabilisation et épaississement
- sous forme peltable après déshydratation
- 

Elles peuvent être aussi simplement stabilisées et chaulées ou subir un compostage qui a pour but de réduire la fraction organique

S'il y a récupération d'énergie, celle-ci ne sera qu'un sous-produit du traitement des boues et non un but premier.

La récupération d'énergie se fait sous deux formes principales :

- production de gaz méthane (digestion anaérobie) en général, le gaz est utilisé pour le conditionnement thermique des boues elles-mêmes
- Utilisation du pouvoir calorifique des matières sèches dans les fours d'incinération. L'énergie ainsi produite sert au séchage préalable des boues.

### **Conditions de réalisation**

Le choix de la chaîne de traitement des boues est un choix délicat, car il n'existe pas de solution standard. Ce choix dépend de nombreux facteurs : disponibilité en terrain, nature plus ou moins fermentescible des boues, facteurs économiques (prix de terrain, main d'œuvre, énergie, investissements. .). Il dépend aussi de la destination finale des boues : épandage ou mise à la décharge ou incinération ne conduiront pas aux mêmes solutions techniques.

La stabilisation aérobie est plus souple que la digestion anaérobie, dans laquelle les bactéries méthaniques sont plus sensibles aux conditions de traitement. Elle nécessite en exploitation des dépenses d'énergie supérieures à celles de la digestion anaérobie, alors que cette dernière est plus coûteuse en coût d'investissement.

## IV. CONDITIONS DE SUCCES

### ***IV.1 Besoins ressources humaines :***

L' installation devra être conduite de façon rigoureuse pour maintenir une qualité constante des eaux rejetées. Elle suppose un personnel d' encadrement formé et qualifié.

### ***IV 2 conditions de succès :***

\* Bien entendu, il convient de connaître l'ensemble des obligations réglementaires auxquelles est soumise l'entreprise

\*Audit préliminaire : La diversité des rejets industriels fait que chaque établissement doit être considéré comme un cas particulier. Il est indispensable de réaliser une analyse initiale qui permettra de recenser les consommations d'eau et caractériser les effluents et les circuits par atelier.

Pour la bonne définition d'une station de traitement d'eaux, il faut pouvoir disposer des données suivantes :

- volumes journaliers
- débits horaires minimal et maximal
- importance et périodicité des pointes de pollutions
- possibilité de séparation des circuits
- possibilités de traitements ou de recyclages locaux ou partiels
- pollutions secondaires, même faibles ou occasionnelles

\* Changement de logique de production

- Tout projet de modification de production ou création de nouvelle ligne doit être pensé de façon à réduire les pollutions et les consommations d'eau (technologies sobres).

- On assiste de plus en plus à la spécialisation des ateliers de production : séparation de la première et deuxième transformation (les conserveries par exemple travaillent des produits déjà lavés et épluchés) car ces étapes constituent des métiers spécifiques conduisant à des outils d'épuration adaptés.

- Il faut privilégier les procédés utilisant peu ou pas d'eau (par exemple, la cuisson en cellules vapeur plutôt qu'en bains en charcuterie, réduit la consommation d'eau).

-Les possibilités de recyclage de l'eau doivent être étudiées (exemple, recyclage des eaux de lavage de pomme en cidreries ou de légumes en conserveries...)

Il est souvent utile d'isoler certains effluents et d'en prévoir un traitement spécifique, par exemple lorsque l'effluent provenant d'une fabrication donnée présente certaines caractéristiques particulières (concentration élevée en DCO ou DBO5) ou en éléments toxiques

De manière générale, il importe d'améliorer la récupération de sous-produits et de déchets : une récupération optimale est en effet la meilleure garantie de non-pollution : table d'égouttage pour les sérums en fromagerie, caniveaux pour le sang en abattoirs...  
Il importe cependant de mettre en place une filière pérenne de valorisation des sous-produits





23073

(3 of 3)

ETUDES ET STRATEGIES  
POUR L'AGRO-ALIMENTAIRE

# HOW TO START IN AGRO – FOOD INDUSTRY

## ONUDI

SPANISH PART 1

NOVEMBER 2003

## FICHA DE ORIENTACIÓN SECTORIAL « LECHERÍA »

La leche es un caldo ideal para el cultivo de un sinnúmero de organismos .

La leche sale pura de la ubre, pero si se quiere evitar una proliferación bacteriana es necesario que las operaciones posteriores sean realizadas bajo buenas condiciones de higiene. Ver la ficha de apoyo « seguridad de los alimentos ».

El tiempo transcurrido entre la ordeñada y las operaciones en la lechería debe ser lo más corto posible, y durante éste lapso, la leche debe ser refrigerada.

La producción lechera no puede analizarse fuera de su contexto natural ; ella está inserta en un sistema de producción, que en general, implica al mismo tiempo la producción de vegetales (alimentación animal), producción de carnes ( bueyes, terneros, vacas agotadas, etc.), producción de estiércol, etc. Ver el sitio : [www.fao.org](http://www.fao.org).

Muchas veces, las poblaciones locales no pueden digerir la lactosa, y hay que tenerlo en cuenta.

La orientación del producto dependerá entonces por una buena parte de las características del mercado (ver ficha de apoyo «Estudio de mercado »), de la experiencia de los operadores y del aparato de distribución.

θ Mercado local con una red de frío limitada : mantequilla, leche esterilizada.

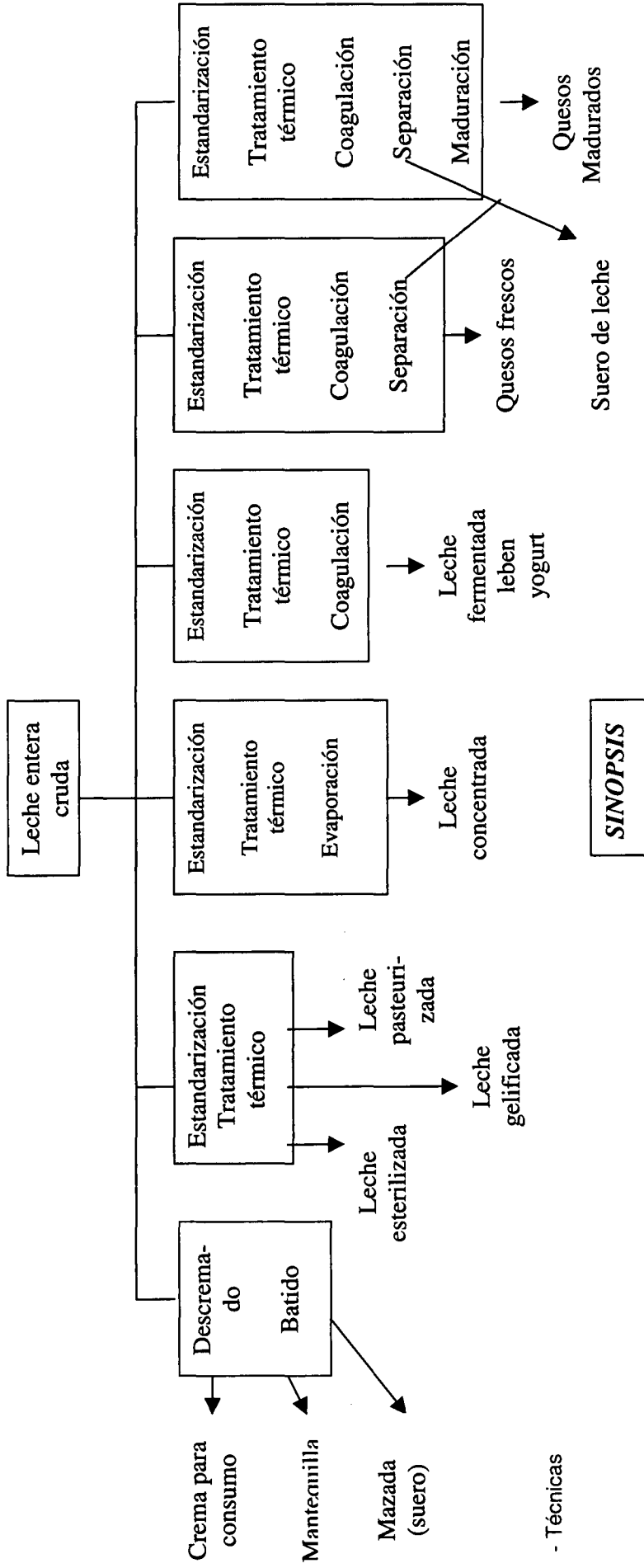
θ Mercado local con una red de frío y una rotación rápida : todos los productos, incluidos los productos lecheros frescos y leches pasteurizadas.

θ Mercado de exportación : leche en polvo, mantequilla, quesos.

Se podría contemplar la producción de quesos en los diferentes casos de figura si el « Know-how » existe.

La actividad lechera es un actividad propicia a un amplio abanico de inversiones, desde la mini-lechería polivalente (ver ficha guía « *Pequeña lechería multiproductos* ») hasta las grandes unidades especializadas. Ver los sitios [www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com), [www.adepta.com](http://www.adepta.com) y Unido Exchange con [www.unido.org](http://www.unido.org).

# FICHA DE ORIENTACIÓN SECTORIAL « LECHERIA »



**SINOPSIS**

- Técnicas

En ésta ficha se diferencian 6 tipos de técnicas :

- λ Productor de mantequilla, crema para consumo, mazada (suero),
- λ Productor de leche líquida ( esterilizada, gelificada, pasteurizada)),
- λ Productor de leche concentrada,
- λ Productor de leche fermentada ( leben, yogur, etc.),
- λ Productor de quesos frescos,
- λ Productor de quesos madurados.

## PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA

### Opciones :

- ◆ La principal alternativa está relacionada con las capacidades de la producción. Existe un amplia gama de equipos, desde aquellos destinados para la microproducción hasta las máquinas de gran capacidad que funcionan en continuo.

### Exigencias :

- ◆ Conservación en frío del producto acabado. En general hay una fuerte competencia por parte de las materias grasas vegetales. Puede realizarse un descremado parcial de la leche destinada a la lechería, de ésta forma se recupera la mantequilla que es vendida, la mayoría de las veces, a buen precio.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológica posibles</i>   |
|--|--|--|
| <p>Leche entera</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">descremado</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Leche<br/>descremada</p> </div> | <p>Separar la leche descremada de la crema.</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede fabricar la mantequilla directamente de la leche, pero el producto es de menor calidad.</li> <li>• El descremado se realiza en una centrifugadora.</li> <li>• La leche descremada contiene proteínas y azúcares. Puede ser valorizada en la alimentación humana o en productos industriales para la alimentación humana (caseína), como en la alimentación del ganado, etc.</li> </ul> |
| <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Maduración</div> </div>  | <p>Desarrollo del aroma.</p>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de la maduración, puede ser recomendable pasteurizar la crema.</li> <li>• De acuerdo a las exigencias de calidad, se puede « producir » la crema con fermentos seleccionados, madurarla sin fermentos exteriores, madurarla con la mantequilla del día anterior, o simplemente no madurarla.</li> </ul>   |
| <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Batido</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Suero</p> </div>  | <p>Concentración de las materias grasas de la crema.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batido en continuo : la crema es vaciada en un « Batidor », el cual funciona con dos tornillos de Arquímedes que giran en sentido inverso.</li> <li>• El suero puede ser utilizado en alimentación animal.</li> </ul>   |
| <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Amasado</div> </div>   | <p>Mejoramiento de la conservación.</p>                  | <p>Se da vueltas a la masa de mantequilla cada vez más lentamente reventando así las gotitas de suero. Se regula la humedad del producto acabado y se agrega la sal dando sabor y mejorando la conservación.</p>   |
| <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Empaque</div> </div>   |  | <p>Papel emparafinado, entrecalado de aluminio y papel, barquillas de plástico.</p> <p>Se puede también derretir la mantequilla para obtener un aceite de buena conservación ( mantequilla fundida).</p>   |

## PRODUCCIÓN DE LECHE LÍQUIDA

### Opciones :

Se opera esencialmente con 2 productos:

- ◆ Leche pasteurizada,
- ◆ Leche esterilizada.

En una leche pasteurizada, los gérmenes patógenos ( y también otros) han sido destruidos : el tiempo de conservación después del tratamiento es corto ( algunos días en refrigeración). En una leche esterilizada, la casi totalidad de micro organismos presentes han sido destruido : el tiempo de conservación es largo ( algunas semanas o varios meses a temperatura ambiente).

También existen las leches aromatizadas, generalmente esterilizadas.

### Exigencias :

La leche pasteurizada requiere una red en frío sobre cero y una rotación rápida. Necesidad de abastecimiento en envases ( botellas, cartón, plasticos).

### LECHE PASTEURIZADA

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|--|---|
| <pre> graph TD     A[Leche cruda] --&gt; B[Estandarización]     B --&gt; C[Pasteurización]     B --&gt; D[Envasado]     C --&gt; E[Envasado]     D --&gt; F[Pasteurización]     E --&gt; G[Leche pasteurizada]     F --&gt; G                     </pre> | <p>Garantizar una composición constante del producto acabado.</p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descremado parcial por centrifugación destinado al ajuste del tenor en materia grasa.</li> <li>• Mezclado de leches de diversos orígenes.</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;">Leche cruda</p> <p style="text-align: center;">Estandarización</p> <p>Pasteurización      Envasado</p> <p>Envasado      Pasteurización</p> <p style="text-align: center;">Leche pasteurizada</p>                          | <p>Destruir los gérmenes patógenos para evitar la recontaminación antes del envasado</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasteurización antes o después del envasado : en pequeña instalaciones, a fin de evitar el riesgo de recontaminación, se envasa la leche antes del tratamiento térmico, la seguridad es mayor pero el rendimiento es menor y calidad organolépticas inferior.</li> <li>• La pateurización puede ser realizada en cubas ( equipamiento simple) , o en los pasteurizadores de placas ( el rendimiento es mejor).</li> <li>• El envasado puede hacerse en botella plásticas, fabricadas térmicamente, cajitas de cartón, bolsas en polietileno, o en botellas de vidrio.</li> </ul> |

## LECHE ESTERILIZADA

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <p>Leche cruda</p> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Estandarización y homogenización</div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Precalentamiento (facultativo)</div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Envasado esterilización</div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Leche esterilizada</div> | <p>Ver : leche pasteurizada</p>  | <p>Ver : leche pasteurizada</p>   |
|   | <p>Dstrucción de gérmenes a través del tratamiento térmico a granel.</p> | <p>Tratamiento térmico en tina o en un intercambiador de calor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destrucción de la mayor parte de gérmenes patógenos,</li> <li>• Esterilización posterior con temperaturas menos elevadas.</li> </ul>   |
|   | <p>Fabricar un producto de larga conservación..</p>                      | <p>Igual opción de base que para la leche pasteurizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envasado y luego esterilización : menos riesgo pero rendimiento a su vez menores y cualidades organolépticas inferiores. Se acondiciona la leche en botellas de vidrio o de plástico antes de esterilizarla en la autoclave.</li> <li>• Esterilización a granel y luego acondicionamiento aséptico : ultrapasteurización ( UTH) por ejemplo, reservada a volúmenes importantes. Tecnología sofisticada.</li> </ul> |

## PRODUCCIÓN DE LECHE CONCENTRADA

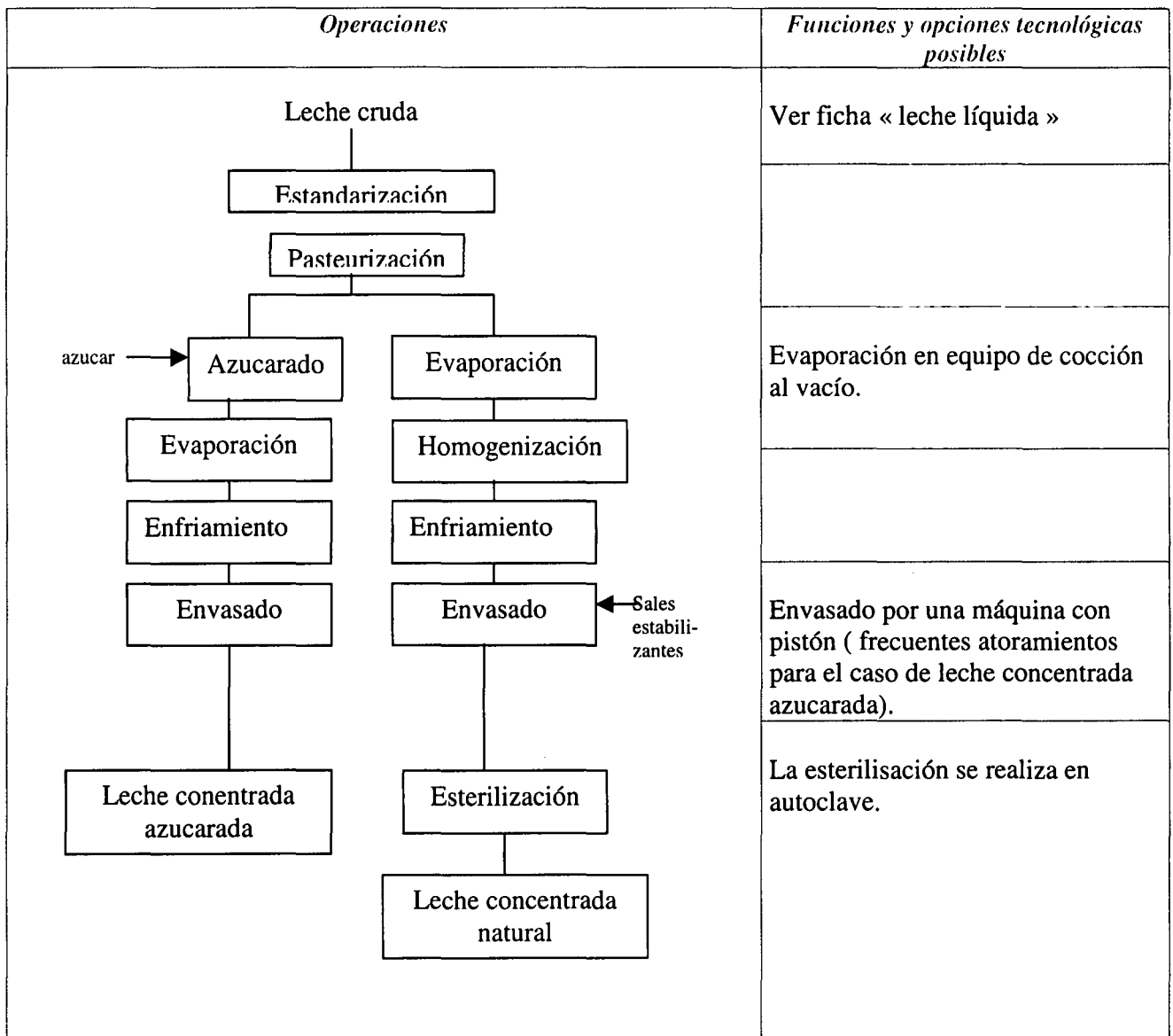
### Opciones:

La evaporación permite obtener prácticamente las mismas cualidades nutritivas que la leche, en un volumen mucho más pequeño. Se obtiene un producto de larga conservación a través de 2 vías :

- ◆ Azucarado : creación de una presión osmótica desfavorable para los micro-organismos
- ◆ Esterilización.

### Exigencias :

La fabricación de leche concentrada azucarada es delicada. El producto no puede ser esterilizado, pues puede caramelizarse, los riesgos de contaminación son grandes, imponen por ello rigurosas precauciones de higiene.



## PRODUCCIÓN DE LECHE FERMENTADA

### Opciones :

- ◆ Existen una gran variedad de tipos de leche fermentada. Al nivel industrial, se efectúa siempre una pasteurización seguida de una siembra de cepas seleccionadas. Los productos serán diferentes de acuerdo a las cepas y a los procesos utilizados. Daremos como ejemplo el yogurt.

### Exigencias :

- ◆ La fermentación es un tipo de biotecnología que necesita bastante rigor si se quiere evitar una proliferación microbiana indeseable. Son productos extra frescos de corta duración y de conservación al frío.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>                           | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| Leche<br>cruda<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Pasteurización</div><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">siembra</div><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Envasados en botes</div><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Fermentación</div><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Enfriamiento</div><br>yogurt | Regulación de la flora<br>microbiana..     | En tinas (instalaciones pequeña) o en<br>pasteurizadores de placas : se puede realizar<br>previamente un descremado y/o agregar<br>leche en polvo para regular la materia seca  |
|   | Agregar los fermentos que<br>convienen.    | Tener cuidado con la presencia de<br>bacteriófagos o de trazas de antibióticos que<br>puedan impedir el desarrollo microbiano.  |
|   | Fermentación y coagulación<br>de la leche. | El envasado puede hacerse antes o después<br>de la fermentación. En el yogurt incubado la<br>leche sembrada es colocada en botes,<br>puestos en la estufa. En el caso del yogurt<br>batido, el yogurt es envasado después de la<br>fermentación-enfriamiento. |
|   |  |   |



## PRODUCCIÓN DE QUESOS FRESCOS

### Opciones :

En leches fermentadas, no se realiza desuerado. Para el caso de los quesos, por el contrario, se separa la cuajada ( fracción sólida) del suero ( fracción líquida ).

Existe un sinnúmero de tipos de queso fresco ; se pueden establecer dos grandes categorías:

- ◆ Quesos frescos moldeados : la cuajada es colocada en moldes, donde pierde el suero.
- ◆ Quesos frescos alisados : por ejemplo : « petit suisse »). La cuajada es desuerada ( por centrifugación por ejemplo), y luego alisada en un homogeneizador.

### Exigencias :

La fabricación es rápida y simple. Sin necesidad de local de maduración y dado que los productos son comercializados inmediatamente después de ser fabricados. Las exigencias de higiene son rigurosas. Se pueden utilizar leches con un inicio de acidificación.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones técnicas posibles</i>  |
|---|--|--|
| Leche cruda<br> <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Estandarización</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Pasteurización</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Siembra</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Coagulación</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Desuerado en un molde</div>  <br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Envasado</div>  <br>Queso fresco moldeado | Homogenización del producto  | Descremado parcial , mezclado de leches  |
|   |  | Ver : ficha « leche líquida ».   |
|   | Preparación del cuajamiento de la leche.                               | Siembra de fermentos lácticos y cuajo  |
|   | Cuajado formación de un gel mediante acidificación y acción enzimática | Efectuado en la tina o en moldes. Se realiza eventualmente un pre-desuerado con una tela (gasa). |
|   | Separación de la cuajada y del suero..                                 | El queso pierde su suero en moldes perforados (generalmente se usa el mismo en la distribución). |
|   |  | Los moldes pueden servir de envase. En caso contrario, se hace transvase en botes.               |

## PRODUCCIÓN DE QUESOS MADURADOS

### Opciones :

Existen numerosas variedades de quesos madurados. Se dividen tradicionalmente en quesos de pasta prensada cruda (« Cheddar », « Holanda », « Saint Paulin »,...), quesos de pasta prensada cocida (« Comté », « Gruyère », « Parmesano »,...) quesos de pasta blanca (« Camembert »), quesos de vena azul (« Bleus », « Gorgonzola », « Roquefort »,...). Se verán a parte los quesos procesados (fundidos) que no necesitan maduración.

### Exigencias :

La fabricación de quesos necesita de un tiempo de estadía importante (puede ser de uno a varios meses según el tipo de queso) en salas de maduración (cavas de afinado) con temperatura e higrometría controlada; en los países cálidos, el aire acondicionado puede ser prohibitivo.

El madurado permite mejorar las condiciones de conservación del producto.

### Ejemplo de pastas prensadas cocidas:

| <i>Operaciones</i>                 | <i>Funciones</i>                                       | <i>Opciones técnicas posibles</i>   |
|------------------------------------|--|---|
| Leche cruda<br>↓<br>Pasteurización | Ver : ficha « leche líquida »".                        | Ver : ficha « leche líquida »".   |
| ↓<br>« Siembra »                   | Fermentos lácticos + cuajo                             | Ver : ficha « quesos frescos ».   |
| ↓<br>Coagulación y corte           | Corte de la masa cuajada                               | El tamaño de los granos de la cuajada juega un papel muy importante en la formación de las características organolépticas del producto acabado. Corte manual o automático con la ayuda de un « corta cuajada ». |
| ↓<br>Calentamiento                 | Cocción de la cuajada                                  | La cuajada es calentada hasta 50 ° C a 60 ° C con agitación permanente.   |
| ↓<br>Moldeado                      | Transvase de la cuajada                                | La cuajada es transvasada desde la tina caldera (mecánicamente o por bombeado al vacío) y enviada a los moldes para queso. La mecanización de estas operaciones puede llegar a ser bastante perfeccionada       |
| ↓<br>Prensado                      | Homogeneización de la masa.                            | Distintos tipos de prensado. Operación gradual.   |
| ↓<br>Maduración                    | Maduración desarrollo de las cualidades organolépticas | Varios meses en sótanos (cuartos de maduración).<br>Controles constantes, riesgo de pérdida de quesos de gran tamaño  |

## FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL « CARNES »

Esta ficha aborda el conjunto de carnes ( vacunos, cerdos, aves, etc.)

Una red en frío es prácticamente indispensable (camiones frigoríficos, almacenaje en frío a nivel de matadero, de talleres de despiece, etc...), además las operaciones exigen estrictas condiciones de higiene.

El circuito de carne de vacuno no se puede abordar solo. Es necesario tomar en cuenta el sistema de producción agrícola en su conjunto incluyendo los alimentos para el ganado ( forrajes, etc.), la producción de estiércol, eventualmente la producción lechera.

El matadero es la última etapa que permite la detección de los animales enfermos y sus aislamiento. OIE recolta, analiza y difunde la información científica veterinaria para limitar la propagación de las enfermedades de los animales al hombre.

Se pueden diferenciar siete especialidades o técnicas fuera de la de los platos cocinado, que se tratan en ficha aparte:

- θ Matadero de animales grandes y despiece
- θ Matadero de animales pequeños y despiece
- θ Salazón de productos crudos
- θ Salazón de productos cocidos
- θ Patés
- θ Charcutería de aves
- θ Descuartizado (harina de carne)

Nótese que las actividades de sacrificio y despiece pueden ser geográficamente separadas.

Desde las crisis alimentarias que ha conocido el sector del carne, la trazabilidad y la calidad son 2 elementos imprescindibles ejercer.

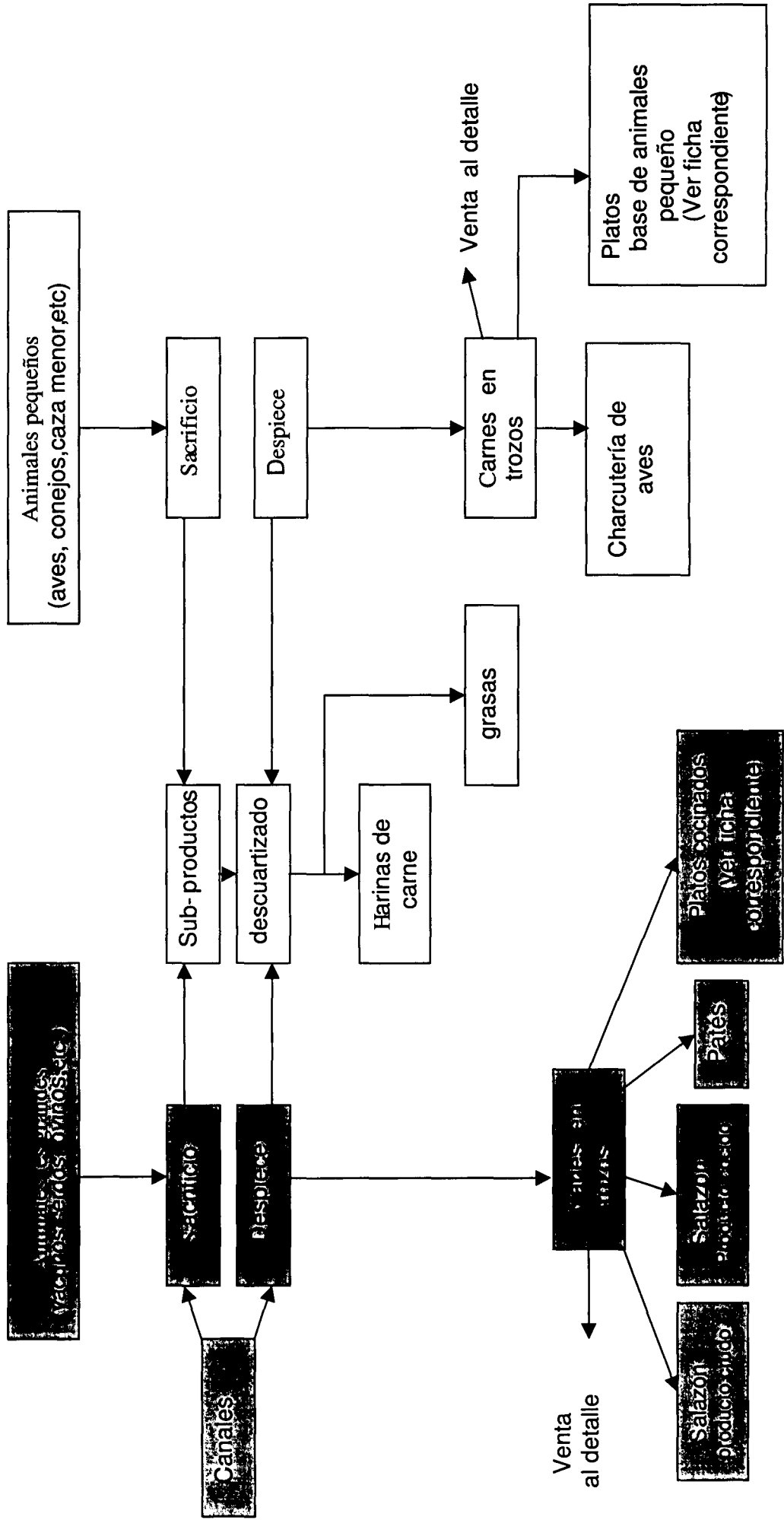
La trazabilidad consiste en el seguimiento de los animales desde su nacimiento hasta la carne en el plato del consumidor. Así se puede, a cada momento, dar la prueba de lo que está escrito en la etiqueta : país de nacimiento, de cría, lugar del matadero, categoría, tipo de raza... Se sabe también de dónde viene el producto y dónde fue vendido.

La trazabilidad ayuda a conservar un rastro preciso de todas éstas informaciones. Permite la localización de los productos, interrumpir la venta si es necesario y , si es necesario, volver hasta el ganado. Ir a ver la Ficha de apoyo « Trazabilidad ».

El sistema de calidad aspira a reforzar los controles durante toda la cadena de aprovisionamiento. Los servicios de calidad realizar tests sistemáticos y análisis, durante toda la cadena de transformación (embarco, recepción,...).

Ver la Ficha de apoyo « seguridad de los alimentos ».

# FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL « CARNES »



## SACRIFICIO DE VACUNOS , PORCINOS, OVINOS Y CABALLARES

### Opciones:

- ◆ El sacrificio utiliza generalmente una gran cantidad de agua potable de calidad adecuada. Si ello no fuera posible se puede a cambio realizar un sacrificio « en seco ». En éste caso, se debe tomar un máximo de precauciones para evitar la contaminación de las partes comestibles como la piel, las vísceras, etc...
- ◆ La presentación que sigue corresponde a un sacrificio en condiciones normales de abastecimiento en agua.
- ◆ La actividad de sacrificio puede relizarse al interior de las zonas ganaderas ( necesidad de establecer conexiones con los centros consumidores mediante camiones frigoríficos) o en las cercanías de los centros de consumo ( « circuito en vivo » ; la mayor parte del trayecto entre los sitios de producción y de consumo se realiza con animales vivos sea en camiones, sea en arreo, hay menor necesidad de frío, pero mayor es la pérdida de peso en vivo).

### Exigencias:

Es indispensable :

- ◆ Bien separar las zonas llamadas, « sucias » de las llamadas « limpias » a fin de evitar la contaminación de los canales limpiados o de las tripas comestibles,
- ◆ Evaluar con rapidez las carnes no aptas para el consumo,
- ◆ Evitar la interrupción entre las operaciones
- ◆ Depurar los desechos y emanaciones antes de su evacuación al exterior.

Las operaciones de inspección ( selección de animales sanos) son capitales, ellas deben ser realizadas por un personal muy calificado. En general, se ocupa un obrero especializado por cada puesto de trabajo.

| <i>Operaciones</i>                                     | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|---|
| Aturdimiento<br>desangrado                             | Aturdir al animal y vaciar toda la sangre.  | Generalmente, se cuelga el animal a un gancho sobre riel, para facilitar el desangrado.   |
| Desollado ( vacuno,<br>ovino, etc.)                    | Sacar la piel.  | • Se puede efectuar sobre caballetes de desollado (animal en posición horizontal), o en rieles.   |
| Escaldado depilado<br>(porcinos)<br>o quemado directo  | Limpeza y sacado de la cerda (pelado).<br>Extracción de las vísceras                                    | Manualmente o con un quemado (la cerdas residuales son quemadas para los porcinos).<br>Las vísceras frescas (rojas) se pueden colgar a un riel para la inspección |
| Destripado   | Facilitar la manipulación y la venta  | Serruchos manuales o electricos.  |
| Corte en dos medias<br>canales<br>depiende del especie | Maduración de la carne, conservación de sus cualidades  | Resudado en cuarto refrigerado  |
| Refrigeración  | Presentar las carnes en pedazos lo suficientemente pequeños para la venta al detallista o al consumidor | - En el matadero o en talleres especiales.<br>- Los detallistas pueden comprar directamente las canales.  |
| Despiece (eventual)                                    |   |   |

## SACRIFICIO DE AVES, CONEJOS

### Opciones:

- ◆ La localización del matadero debe estar cerca de los sitios de producción o de consumo
- ◆ La casi totalidad de operaciones descritas que siguen, pueden ser automatizadas. En éste caso, conviene facilitar las transferencias entre los diferentes grupos de operaciones (sacrificio, despiece, despiece) utilizando transportadores aéreo con ganchos.

### Exigencias:

- ◆ Las operaciones de control para la selección de animales sanos, deben ser efectuadas por un personal bien calificado del servicio veterinario.
- ◆ Condiciones de higiene rigurosa.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Aturdimiento<br/>desangrado</div> | Sacrificio y vaciado de la sangre.                                 | El pollo puede ser colgado en un riel   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Escaldado<br/>desplumado</div>    | Sacar las plumas.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conejo : desollado ( sacar la piel) después del desangrado</li> <li>Patos y gansos : el desplumado en seco es terminado con un baño de cera caliente</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Destripado y<br/>preparado</div>  | Sacar las vísceras y otros.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tráquea y el esófago son sacado, y/o con corte de patas y cabezas</li> <li>• Manual o con pistola para cloaca y tijeras, o todo automático</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Enfriamiento</div>                | Conservación.  | <p>Al aire para las aves fresca</p> <p>En agua para las destinadas a la congelación (se evita así la descoloración)</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Despiece</div>                    | Cortar en pedazos ; medio o un cuarto de pollo, en filetes, etc... | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oparación automatizable.</li> <li>• Existen máquinas específicas para las diferentes operaciones ( máquinas para atar,máquinas de despiece, etc.) que pueden ser utilizadas en mataderos de mediana envergadura.</li> <li>• Cierta tipo de dispositivos de despiece son intercambiables en el circuito, permitiendo así una respuesta inmediata a las variaciones cualitativas del mercado.</li> </ul> |

## SALAZON DE PRODUCTOS CRUDOS

Los productos abordados son : el jamón seco y otros productos del despiece tales como coppa, salchichones secos, chorizos, etc.

La conservación del producto se obtiene mediante la sal y el secado.

### Opciones:

- ◆ Posibilidad de abastecimiento en carne fresca o congelada.
- ◆ Actividad aparejada con el taller de despiece ( recuperación de desechos de preparación) o autónoma.
- ◆ Diversidad de materias primas utilizables : cerdo, vacuno, cordero...
- ◆ Según las condiciones climáticas, posibilidades de secado parcial o total, en atmósfera acondicionada.
- ◆ Actividad adaptable a todo tipo de talleres, desde el tipo artesanal hasta el industrial.

### Exigencias:

Actividad de tipo biotecnológico necesita :

- ◆ Control de las materias primas.
- ◆ Estrictas condiciones de higiene
- ◆ Un « savoir-faire » en el desarrollo de las operaciones
- ◆ Un tiempo de preparación largo ( 3 semanas aproximadamente para un salchichón seco, varios meses para un jamón).

Condiciones climáticas favorables : aire frío y seco para el secado ( clima de semi-montaña por ejemplo).

Si no es así, necesidad de secado artificial : implica fuerte consumo de energía.

El producto acabado tiene que conservarse en una atmósfera seca y fresca hasta su consumo.

Productos delicados.

NB : la descripción que sigue corresponde a la del salchichón seco.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Picado</div>   | Facilitar la mezcla.<br>Obtener un producto final homogéneo, con una granulometría conveniente                              | La carne congelada requiere un despiece previo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Picadora o cutter,</li> <li>• si cutter, el picado y el mezclado son realizados en el mismo aparato.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Mezclado</div> | Llenar<br>Agregado de sal( bacterioestático) y de especias (aroma).   | Se realiza en una amazadora ( si molido, con la picadora) o con el cutter.<br>Se agrega sal y eventualmente los aromas, fermentos, colorantes y otros aditivos.<br>El tornillo de transvase puede realizar el mezclado.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Embutido</div> | Llenar la tripa con la mezcla   | Tripas naturales o artificiales.<br>Se empuja la pasta con un embutidor manual o automático (verticales u horizontales).  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Estufado</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un pre-secado</li> <li>• Activar el desarrollo microbiano.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20° a 25° C de 12 horas hasta 3 días</li> <li>• muchos sistemas de regulación de energía necesarios para el estufado ( resistencias, vapor, etc.).</li> <li>• el estufado y el secado se pueden realizar en el mismo cuarto</li> <li>• a veces el estufado es desaconsejado ( grasa almacenada por mucho tiempo, salchichón de diámetro pequeño, etc;).</li> <li>• Estufado en húmedo posible</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Secado</div>   | Favorecer ciertas fermentaciones (que le dan las cualidades organolépticas específicas) y alargar el tiempo de conservación | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura en &lt;16°C.</li> <li>• Temperatura en humedo &gt;8°C.</li> <li>• Distintos sistemas según fuente de energía ( ver párrafos anteriores).</li> <li>• Se puede hacer al aire libre si es suficientemente seco</li> <li>• Aire en circuito abierto o cerrado</li> <li>• Puede ser ahumado, por razones organolépticas y de tiempo de duración.</li> </ul>                                       |

## SALAZON DE PRODUCTOS COCIDOS

### Opciones:

- ◆ Aparejada o no a la actividad de despiece.
- ◆ Variable de acuerdo a la legislación, posibilidad de utilizar aditivos para reducir el costo del producto cabado (polifosfatos, lactoproteínas, féculas de papas..).

### Exigencias :

- ◆ Conservación del producto acabado en frío, durante un tiempo limitado.
- ◆ Estricto control de las materias primas y de las condiciones de higiene : riesgos importantes de accidentes de fabricación.
- ◆ Al contrario de las salazones crudas, la duración del procesamiento es corta y las condiciones climáticas no tienen importancia ( sin embargo, puede haber necesidad de refrigerar el local de fabricación).

| <i>Operacions</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Deshuesado<br/>Desnervado<br/>preparación</div> | <p>Extracción de las partes no comercializables del jamón.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos de preparación valorizables en paté en el mismo sitio.</li> <li>• El deshuesado y el desnervado pueden ser mecanizados.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Salmuerado<br/>Batido</div>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las cualidades organolépticas.</li> <li>• Facilitar la conservación.</li> <li>• Estandarizar la propoción en agua del producto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salmuerdo en tina con agua salada o directamente por inyecciones ( jeringas con mono-agujas, poli-agujas, etc..) o por inyección en la arteria. Los sistemas por inyección facilitan la incorporación de aditivos.</li> <li>• El salmuerdo y el batido pueden ser combinados.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Moldeado<br/>Prensado</div>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darle una forma particular.</li> <li>• Darle una cierta rigidez al producto acabado.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moldes en aluminio ode otro tipo</li> <li>• Posibilidad de empaque definitivo antes de la cocción.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cocción<br/>Refrigeración</div>                 | <p>Llegar a 68-69°C y luego detener hasta el centro la cocción</p>   | <p>Agua caliente o vapor<br/>Marmitas a vapor o hervidores.</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Desmoldeado<br/>Empaque</div>                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmoldeado manual o mecánico.</li> <li>• El empaque es generalmente al vacío.</li> <li>• Pre-cortado eventual</li> </ul>  |



## PATÉ

Carnes molidas de textura variables, condimentadas y cocidas ( generalmente envueltas con grasas)

### Opciones:

- ◆ Multiplicidad de tipos de materias primas : cerdos, aves, etc ; posibilidad de incorporar proteínas vegetales.
- ◆ Posibilidad de valorizar los co-productos del taller de despiece, de preparado de jamón, etc.
- ◆ Acondicionamiento en latas (esterilización : conservación de larga duración a temperatura ambiente) o « en fresco » ( al vacío o no : conservación en frío y duración de vida limitada).
- ◆ Multiplicidad de recetas posibles : amplio surtido, adaptable a todo tipo de costumbres alimentarias.

### Exigencias:

- ◆ Estrictas condiciones de higiene ( riesgos de proliferación microbiana debido al molido fino de la materia prima.

NB : el procedimiento de fabricación que sigue describe el paté de hígado enlatado.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>                                 | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|---|--|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Grasas</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Molido</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Hígados</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Molido</div> </div> </div> | Facilitar la mezcla y las operaciones ulteriores | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de productos sobrecongelados despedazado de los productos antes del molido.</li> <li>• Agregado a ese nivel de diversos ingredientes (nitritos, azúcar, sal, etc..).</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Escaldado</div>  | Favorecer la estabilidad de la emulsión.         | Marmita o hervidor cilíndrico  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Mezcla</div>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cutter, realiza dos funciones : molido y mezclado.</li> <li>• También existe un cutter-marmita.</li> <li>• Incorporación del resto de componentes.</li> </ul>                               |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Enlatado rebordeado</div>  | Rebordeado : cerrado de la lata.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En frío en caliente</li> <li>• Tamaño de latas variable.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Esterilización cocción</div>   | Cocción y conservación.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoclave estático y en continuo.</li> <li>• 116°C durante 65 min para latas pequeñas.</li> <li>• 116°C durante 80 min para latas grandes.</li> </ul>                                       |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 5px auto;">Enfriamiento</div>   | Término de la cocción                            | En autoclave o afurea.   |

## DESCUARTIZADO

Esta técnica valoriza los co-productos de mataderos ( cadáveres de animales no conformes a las normas sanitarias, desechos varios, huesos, etc..) Les deschos son clasificados según un riesgo más o menos alto en los países donde casos de encefalopatía bovina espongiforme (ESB) se han declarado (Europa, Canada).

En cualquier otra parte, las harinas de carne pueden todavía ser utilizadas en alimentación animal.

Además, se utiliza las materias grasas para grasas industriales (jabonería por ejemplo) y transformación de huesos en gelatina. Las pieles van al sector de curtido.

### Opciones :

Para desnaturalizar y esterilizar los productos , se puede proceder :

- ◆ por vía húmeda ( acción directa del vapor sobre los productos tratados). Se realiza en aparatos llamados « autoclaves para caldo » ; éste procedimiento es cada vez menos utilizado, dada su lentitud y su bajo rendimiento
- ◆ por vía seca ( el vapor no entra nunca en contacto directo con el producto). En éste procedimiento el más utilizado y que se describe más abajo. Utilizan solventes arriesgados, así, los centros de tratamientos utilizan cada vez más, la técnica de la centrifugación.

### Exigencias:

- ◆ separar el taller de descuartizado del matadero para minimizar los riesgos de contaminación bacteriana.
- ◆ malos olores importantes.
- ◆ Rapidez de la transferencia entre el matadero y el descuartizado por razones de seguridad de la salud pública.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cocción</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esterilizar los productos.</li> <li>• Disminuir el tenor en agua.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatos en continuo o en discontinuo.</li> <li>• Se puede proceder previamente a un triturado y a un pre-cocido.</li> </ul> <p>Triturado : moledores con martillos o a cuchillo</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Extracción</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">Grasas</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div> | <p>Extraer las grasas.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción mecánica, por ejemplo estrujadora con calentador o no.</li> <li>• Extracción con solvente (sistemas en continuo o en discontinuo).</li> </ul> <p>Sistemas de tratamiento complejo por acción directa del solvente sobre las materias primas, acción simultánea con el molido, la esterilización, secado y destilación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrifugación</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Purificación</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">↓</div>  | <p>Extraer los desecho pequeños.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbo extractor.</li> <li>• Decantador</li> <li>• Clarificador (en seco o con lavado el agua).</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Molido</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">←</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">Carnes</div>   | <p>Presentar un producto acabado homogéneo de granulometría constante</p>   | <p>Operación facultativa, de acuerdo al destino de los productos y a la calidad de ellos después de la extracción</p>   |

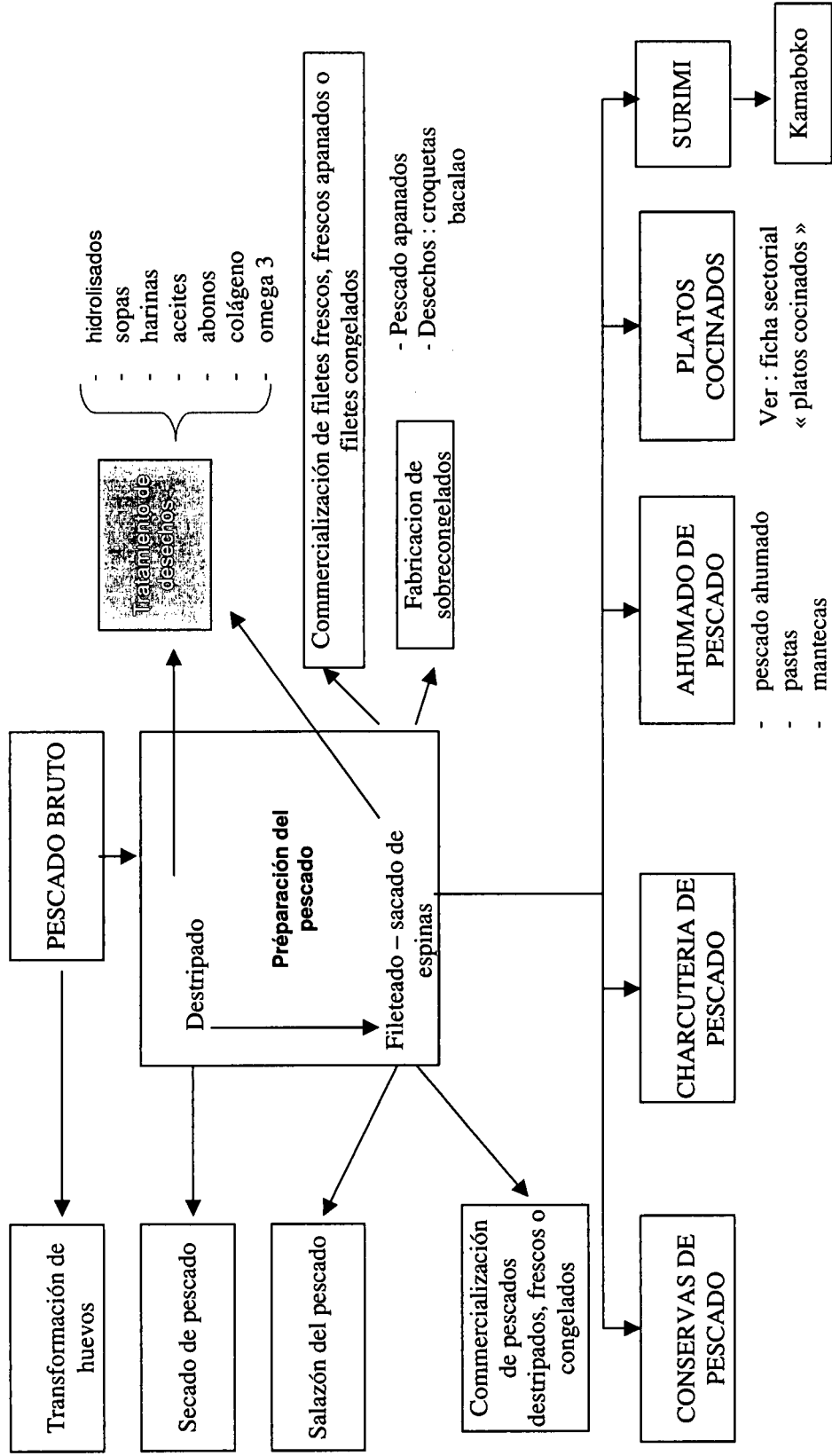
## FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL « TRANSFORMACION DE PESCADO »

El pescado es un materia prima muy frágil que debe refriarse y trabajarse rápidamente antes de un almacenamiento en la forma de productos sobre-congelados o de conservas.

La transformación de pescado consta de dos grandes etapas:

- θ Separación de la carne/desechos (destripado, sacado de espinas, descoletado, descabezado, filetado). Esta operación puede ser realizada :
  - Sea en un barco factoría, el cual entregará los productos semi-elaborados a la industria,
  - Sea en tierra en el momento de la recepción de la pesca o de los productos de la piscicultura.
- θ Transformación de pedazos nobles por una parte (carnes), y los desechos por otra parte:
  - carne    conservas, charcutería, platos cocinados, platos ahumados,
  - desechos    sub-productos destinados a la alimentación del ganado (aceite, harina), a la alimentación humana (sopa, « Nuoc-Mam ») o para abonos.

# FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL « TRANSFORMACION DE PESCADOS »



## PREPARACION DE PESCADOS

Ficha elaborada con la colaboración del « Centre d'Etude et de valorisation des Produits de la Mer ».

### Opciones :

- ◆ Son las correspondientes a la primera etapa del tratamiento del pescado. Se realiza a bordo o en tierra.
- ◆ De acuerdo al tipo de valoración del producto, será tanto o más acabada : pescados solamente desstripados (para la venta fresca, algunos pescados salados, ahumehados...) o filetes de pescado.
- ◆ Múltiples posibilidades de mecanización de operaciones.

### Exigencias :

- ◆ La materia prima debe ser utilizada rápidamente. La cadena de frío tiene que ser respetada desde la pesca : 0-2°C. Limitar los tiempos de espera y subida de temperatura durante la preparación. Necesidad de equipamiento en frío importante al mismo tiempo que de grandes cantidades de agua potable (lavado en permanencia de pescado y de las instalaciones).
- ◆ Un sistema de manejo de la calidad (Cf. Ficha de apoyo « Seguridad de los alimentos »). Una perfecta higiene de los locales es indispensable.

| <i>Operaciones</i>        | <i>Funciones</i>                               | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---------------------------|--|---|
| Lavado                    | Lavar los pescados.                            | Operación casi siempre necesaria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual.</li> <li>• Tambor rotativo inclinado bajo chorros de agua.</li> </ul>  |
| Descabezado<br>Destripado | Sacar la cabeza (si necesario) y las vísceras. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual.</li> <li>• Operaciones mecánicas sucesivas : hendido, aspiración de las vísceras, para luego descabezado y descoletado.</li> <li>• Realización simultánea de las dos operaciones : gama extensa de capacidades.</li> </ul> Los pescados son enseguida volvedos a lavar (para sacarles el mucus, la sangre y las vísceras) y eventualmente salmuerados (carne más blanca y más firme para conservería). |
| Fileteado                 | Dejar los filetes listos para el uso.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los filetes pueden ser separados del pescado entero sin desstriparle. Luego serán despelados.</li> <li>• Conservería : el fileteado puede hacerse antes o después de la cocción.</li> <li>• Puede ser manual o mecánico.</li> </ul> Se puede recuperar la carne que queda en la espina dorsal fabricación de embutidos de pescado, de fritos ...   |
| Pelado                    | Sacar la piel.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual.</li> <li>• La piel es levantada con un equipamiento a rodillos. Disponibilidad de equipamientos pequeños</li> <li>• Pelado químico (caballa),</li> <li>• Otros métodos para el caso de grandes pescado (vertical)</li> <li>•</li> </ul>  |
| Almacenado                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercialización en fresco, con hielo a atmosfera modificada.</li> <li>• Transformación inmediata de filetes frescos.</li> <li>• Congelación de filetes, sea individual, sea en bloques (para la fabricación de pescado apanado por ejemplo).</li> </ul>   |

## CONSERVERIA DE PESCADO

La conservería de pescados permite transformar una materia prima altamente perecedera en un producto almacenable a la temperatura ambiente durante varios años. El principal problema se orienta en general en el abastecimiento de envases (latas).

### Opciones :

- ◆ Se refieren principalmente al grado de mecanización y al modo de esterilización. Esta actividad puede desarrollarse en diferentes escalas de capacidades.

### Exigencias :

- ◆ Almacenado en frío sobre cero (si hay abastecimiento directo de la pesca) y/o con frío bajo cero.
- ◆ Higiene estricta en todo el taller de trabajo del pescado (ver la ficha correspondiente).
- ◆ Consumo importante de agua potable.
- ◆ Tecnología relativamente simple.
- ◆ Tratamiento de los efluentes.
- ◆ Atención al tamaño económico de la empresa según los mercados y los recursos de pescados ([www.ifrmer.fr](http://www.ifrmer.fr)).

| <i>Operaciones</i>     | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|------------------------|--|--|
| Preparación            | Extracción de la carne.  | Ver ficha correspondiente.   |
| Precocción             | Eliminar una parte del agua.                                       | Operación facultativa :desarrollo de la técnica de embalaje en crudo.<br>Cocción :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• en tunel con aire caliente</li> <li>• en horno irradiante (oneroso),</li> <li>• en horno micro-ondas,</li> <li>• en una cámara con vapor</li> <li>• en salmuera hirviendo.</li> </ul> |
| Envasado               | Colocar el pescado en su envase.                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente manual ( necesidad de mucha mano de obra): sardinas, caballas.</li> <li>• Mecanización posible en el caso del atún (extrusión en cilindro en continuo).</li> <li>• Diferentes tipos de latas.</li> </ul>   |
| Recubierta con líquido | Aromatizar, ajustar la acidez, mejorar la textura agregando jugo . | Distribuidor automático de jugos.  |
| Cocción                | Eliminar los gases, uniformar la temperatura.                      | En horno (facultativo).  |
| Rebordeado             | Cerrado de la lata.  | Sistemas semi-automáticos y automáticos  |
| Esterilización         | Esterilización .   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esterilizadores en discontinuo (autoclaves verticales) para pequeñas capacidades y unidades polivalentes o horizontales para grandes capacidades.</li> </ul>  |
| Enfriamiento           | evitar la sobrecocción y el desarrollo de gérmenes termófilos.     | Aspersión de agua fría.  |

## SECADO

El secado del pescado es un tipo tradicional de conservación (por eliminación del agua) y de transporte (producto acabado más liviano).

### Opciones :

- ◆ Secado al aire libre o secado industrial en tunel.

### Exigencias :

- ◆ Riesgos de rehumidificación ( tener cuidado con acondicionamiento), de infestación de insectos, de contaminaciones bacterianas.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|---|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Preparación</div>     | <p>Lavado, decabezado, destripado y desplegado del pescado.</p>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple destripado manual ( tradicional en Africa).</li> <li>• Destripado + descabezado + descoletado= operaciones completamente mecanizables</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Salazón</div>         | <p>Mejorar la conservación : acción bacterioestática de la sal y control de los insectos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin salazón : ejemplo : STOCKFISH en Noruega e Islandia (únicamente en países con clima frío).</li> <li>• Salazón con salmuera o con sal seca.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Secado</div>          | <p>Conservación y reducción de peso.</p>  | <p>Secado natural :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el suelo (Africa) : riesgo de infestación. Mejoramiento por utilización de enrejado y otros equipos de secado solar.</li> <li>• Suspendido (Noruega) : stockfish (no salado) y klipfish (salado).</li> </ul> <p>Secado industrial :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunel de secado en discontinuo,</li> <li>• Tunel de secado en continuo : desplazamiento del carro en un mismo sentido o en sentido contrario al de un flujo de aire caliente. Secado racional y rápido , pero se consume bastante energía.</li> </ul> <p>.Pescado con sal no secado : en pilas o en salmuera.</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Acondionamiento</div> | <p>Proteger el producto . Evitar la rehumidificación.</p>                                     | <p>embalaje :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermético para evitar la rehumidificación .</li> <li>• Sólido, los embalajes plásticos demasiado delgados pueden ser rotos por el pescado.</li> <li>• Absorventes : papel muselina evita la condensación en las paredes.</li> </ul> <p>El tipo de embalaje varía según las condiciones climáticas.</p>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Almacenado</div>      |   | <p>Si es posible en un lugar no muy húmedo. (Al frío para los salados no secados.)</p>   |

## AHUMADO DE PESCADO

Tradicionalmente usado como método de conservación de pescado, esta técnica es desarrollada hoy en día por las cualidades organolépticas del producto acabado.

### Opciones :

- ◆ Ahumado en frío o ahumado en caliente.
- ◆ Ahumado directamente en el horno o indirecto con generador de humo.

### Exigencias :

- ◆ Bajo costo de inversión.
- ◆ Posibilidad de procesar pequeñas capacidades.
- ◆ Riesgos de intoxicación ( presencia de Clostridium botulinum) y de mohos al final del período de conservación .
- ◆ Riesgos microbiológicos (Listeria).

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>                               | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Preparación</div> | Desplegado del pescado después del destripado. | Ver ficha : preparación   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Salazón</div>     | Aromatización y función bacterioestática.      | Salmuerado, inyección o salazón con sal secado.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Presecado</div>   |  | Al aire en el enrejado.<br>En celula antes del ahumado.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Ahumado</div>     | Aromatización y conservación                   | <p>En frío. El pescado queda crudo (mayor riesgo de intoxicación) temperatura inferior a 30°C.</p> <p>En caliente. El pescado es cocido, secado y ahumado entre 70-80°C (1 a 2 h).</p> <p>Equipamientos :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahumadero tradicional : los pescados son puestos encima del horno,</li> <li>• Ahumaderos industriales : generador de humo separado de la cámara de ahumado.</li> </ul> <p>En los dos casos, la fabricación de humo se hace a partir de aserrín de maderas seleccionadas.</p> |



## SURIMI - KAMABOKO

El Surimi-Kamaboko es una vía de transformación original que permite valorizar algunas especies. El pescado es primeramente transformado en Surimi (gelatina blanca y sin olor) mezclada con aditivos y sometida a cocción-extrusión el producto acabado se llama Kamaboko.

El Surimi es principalmente utilizado por la fabricación del Kamaboko, este puede ser comido como es o incorporado en diferentes preparaciones (platos cocinados..).

### Opciones :

- ◆ Materia prima : pescados enteros de especies diversas con, de preferencia, carne magra ; filetes (la utilización de desechos de pescado no e recomendable, a la vez sobre el plano tecnológico y bacteriológico.
- ◆ Pocas variaciones en la tecnología utilizada, en cambio sinnúmeros de aditivos y aromas posibles.
- ◆ La producción de Surimi y la del Kamaboko se hacen generalmente en empresas distictas.

### Exigencias :

- ◆ Tecnología sofisticada : utilización importante de aditivos, transformación de pescados frescos (surimi base).

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Pescado fresco</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fileteado</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Extracción de la pulpa</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Fabricación de SURIMI</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Agregado de agentes de textura y de aromas</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cocción-texturado</div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">KAMABOKO</div> | <p>Separación de proteínas del pescado.</p> <p>Creación de un gel de proteínas.</p> <p>Agregado de agentes de textura y de aromas.</p> | <p>Posibilidad de tratamiento de pescados enteros (existen máquinas separadoras de pulpas) Se puede recuperar y reincorporar la carne de las espinas dorsales.</p> <p>La operación se desarrolla en varias etapas (molido, lavado, centrifugado, tamizado) destinadas a eliminar los componentes no deseados.</p> <p>Se incorporan los aditivos ( polifosfatos, sorbitol, sacarosa) y se muele todo a baja temperatura antes de congelar gel blanco, opaco, elástico e inodoro.<br/>Posibilidad de almacenado hasta un año</p> <p>Sal.<br/>Aditivos variables de acuerdo al producto que se desea ( almidón, clara de huevo, extracto de cangrejo, aromas).</p> <p>Se trata de una etapa completa en el curso de la cual la materia prima es cocida y texturada (de acuerdo al tipo de producto de acabado que se quiere).<br/>Etapas : extrusión. maduración, cocción, prensado, coloración, cocción<br/>Se puede dar la forma, la textura, el color, el sabor que se desea : palitos de cangrejo, cola de langosta...</p> |

## PESCADO SOBRECONGELADO

### Opciones :

- ◆ La sobrecongelación puede realizarse entre las diferentes etapas de transformación del producto, puede constituir una etapa intermedia o finalizar un producto.
- ◆ La velocidad de congelación puede ser más o menos rápida : la calidad del producto acabado está ligada a la rapidez de descenso de la temperatura .
- ◆ Las opciones tecnológicas varían en función del modo de enfriamiento.
- ◆ La congelación puede hacerse sea bordo del barco sea en tierra
- ◆ Por algunos casos, tiene una dupla congelación : congelación a bordo del pescado entero (por ejemplo : congelación en grandes bloques) y después recorte en la fábrica y un segunda congelación en filetes.

### Exigencias :

- ◆ Se necesita trabajar con una materia prima de calidad irreprochable, la congelación debe intervenir lo más pronto posible después de la pesca.
- ◆ Existencia de un circuito en frío bajo cero, y cadena de distribución bajo cero.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <pre> graph TD     A[Pescado] --&gt; B[Preparación]     B --&gt; C[Sobrecongelado]     C --&gt; D[Acondicionamiento]             </pre> | <p>Obtención de un producto listo para congelar (pescado bruto, destripado o en filetes)</p> | <p>Ver ficha « preparación del pescado ».</p>   |
|   | <p>Descenso de la temperatura -18°C al centro del producto.</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Congelador de placas : sobrecongelado por contacto entre el producto a sobrecongelar y las placas en las cuales circula un fluido criogénico (a -40° C aproximadamente).<br/>Existen equipamientos de placas horizontales o de placas verticales. Estos equipos funcionan en discontinuo.<br/>La carga y descarga pueden eventualmente ser automatizadas.</li> <li>• Congelador de aire : la congelación se realiza con una corriente de aire frío.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- cámara de congelación discontinua.</li> <li>- túneles de congelación continua : cámara aislada ( doble pared) por la cual circula una corriente de aire frío (-25°C a -40°C y 1,5 m/seg),</li> <li>- congeladores con cintas transportadoras lineal o (cada vez mas utilizado) espirale : los productos son desplazados en una cinta transportadora,</li> </ul> </li> <li>• Congelación por inmersión : inmersión en líquido frío ; ejemplo : inmersión del atún en una disolución de NaCl a -18°C.</li> <li>• Congelador con pulverización de líquido criogénico ( nitrógeno líquido o anhídrido carbónico)<br/>Pulverización de nitrógeno líquido sobre un cinta transportadora. La inversión es reducida y no tiene mucha pérdida de carga por deshidratación pero los costos de funcionamiento son elevados.</li> </ul> |
|   |  |   |

## FABRICACION DE PESCADO APANADO

### Opciones :

- ◆ Los pescados apanados son fabricados a partir de bloques de pescados congelados en general en el barco.
- ◆ Se puede igualmente, con una tecnología bastante próxima, fabricar diferentes tipos de platos cocinados.
- ◆ Utilizando los bloques de pescado se puede obtener una gama diversa de productos acabados sobrecongelados.
- ◆ Apuntamos la aparición de pescados apanados frescos (non congelados).

### Exigencias :

- ◆ Circuito de frío bajo cero.
- ◆ Productos baratos => necesidad de capacidad de producción importante.

| <i>Operaciones</i>       | <i>Funciones</i>                               | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--------------------------|--|--|
| Pescado bruto            | Separación de la carne.                        | Ver ficha « preparación de pescado ». Efectuada en general en el barco.  |
| Preparación de filetes   | Formación de bloques de carne.                 | Los filetes son apilados y dispuestos entre las placas de un congelador de placas bloques de filetes congelados formando una masa homogénea. Se realiza en general en el barco   |
| Congelación en bloques   | Corte en porciones.                            | Aserradero de los bloques, (sistema de sierras), en porciones de 20, 50, ... , o 1 000gr.  |
| Cortado                  | Fabricación de pescado apanado sobrecongelado. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las porciones congeladas son envueltas en un pegamento alimentario a base de harina y agua. Espolvoreado con pan rayado. Las porciones pasan después por un tunel en continuo para fijar el apanado y volver a -18°C.</li> <li>• Las virutas del aserradero son cocidas y mezcladas con diferentes ingredientes. (Bacalao es acondicionado en barquillas de aluminio. Las croquetas son extrudadas y apanadas.</li> </ul> Los productos son enseguida sobrecongelados). |
| Pescado apanado          |  | Después del aserradero los cubos de 20 a 100g son revolcados en una pasta a buñuelos y bañados en una freidora en continuo antes de ser de nuevo sobrecongelados.  |
| Croquetas « Brandades »* |  |  |
| Fritos                   |  |  |
| Platos cocinados         |  | Los bloques son aserrados y colocados en barquillas de aluminio en las cuales se funde una salsa ( el pescado puede ser previamente cocido).   |

**VALORIZACION DE DESECHOS : ACEITES Y HARINAS**

**Opciones :**

**Materias primas :**

- ◆ Pescados enteros : especies capturadas para ser transformadas en aceite y harinas
- ◆ Pescados deteriorados no comercializables.
- ◆ Desechos de industrias de transformación.

**Exigencias :**

- ◆ Industria pesada, riesgos de polución (ver ficha de paoyo « agua, efluentes y subproductos »), seguimiento técnico delicado ( una cocción incorrecta penaliza el prensado, un secado muy intenso reducirá la calidad nutricional ,etc.).
- ◆ Otras valoraciones de la materia prima : alimentos para animales domésticos, extracción de omega 3 , colagénico...

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones técnicas posibles</i>  |
|--|--|--|
| <pre> graph TD     MP[Materia prima] --&gt; C[Cocción]     C --&gt; P[Prensado]     P -- Líquido --&gt; D[Decantación]     P -- Sólido --&gt; CEN[Centrifugación]     D -- Líquido --&gt; CEN     D -- Sólido --&gt; CEN     CEN -- Aceite --&gt; EV[Evaporación]     CEN -- Agua residual --&gt; EV     EV --&gt; SEC[Secado]     SEC --&gt; TR[Trituración]     TR --&gt; HAR[Harina]                     </pre> | <p>Coagulación de proteínas.<br/>Rotura de paredes celulares.</p>                | <p>Tornillo transportador cocción al vapor<br/>Temperatura de 60°C a 100°C según el tipo de pescado ( en general 95-100°C durante 20 min).</p>   |
| <p>Líquido</p>   | <p>Separación del líquido y de la torta (55% agua, 3 a 4 % aceite).</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventualmente, transportador con filtro vibrante ( eliminación parcial del agua) prensa.</li> <li>• Prensa en continuo con 1 o 2 tornillo en un cilindro filtrante</li> </ul>               |
| <p>Líquido Sólido</p>  | <p>Separación de aceites y partículas sólidas (se agregan a la torta).</p>       | <p>Decantador horizontal centrífugo.</p>   |
| <p>Aceite Agua residual</p>  | <p>Separación agua-aceite.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrifugadora vertical con discos.</li> <li>• Aclarado posterior del aceite a través de centrifugaciones sucesivas.</li> <li>• Refinado posterior según el tipo de utilización.</li> </ul> |
| <p>Evaporación</p>   | <p>Recuperación de materias sólidas residuales ( 20% de la harina obtenida).</p> | <p>Evaporador con efecto múltiple. El producto obtenido se agrega a la torta prensada.</p>   |
| <p>Secado</p>  | <p>Bajar la humedad al 10 %.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secado directo : volteado del producto en un cilindro con circulación de aire caliente.</li> <li>• Secado indirecto.</li> </ul>   |
| <p>Trituración</p>   | <p>Obtención de una harina homogénea.</p>  | <p>Tamiz vibratorio y triturado con martillo.</p>  |
| <p>Harina</p>  | <p></p>  | <p>Acondicionamiento a granel o en sacos.</p>  |

**Enlaces utiles :**

Recursos del mar :

[www.ifremer.fr](http://www.ifremer.fr)

Tecnolgias :

[www.cevpm@nordnet.fr](mailto:www.cevpm@nordnet.fr)

[www.idmer.com](http://www.idmer.com)

Savoir –faire y cooperación :

[www.adepta.org](http://www.adepta.org)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

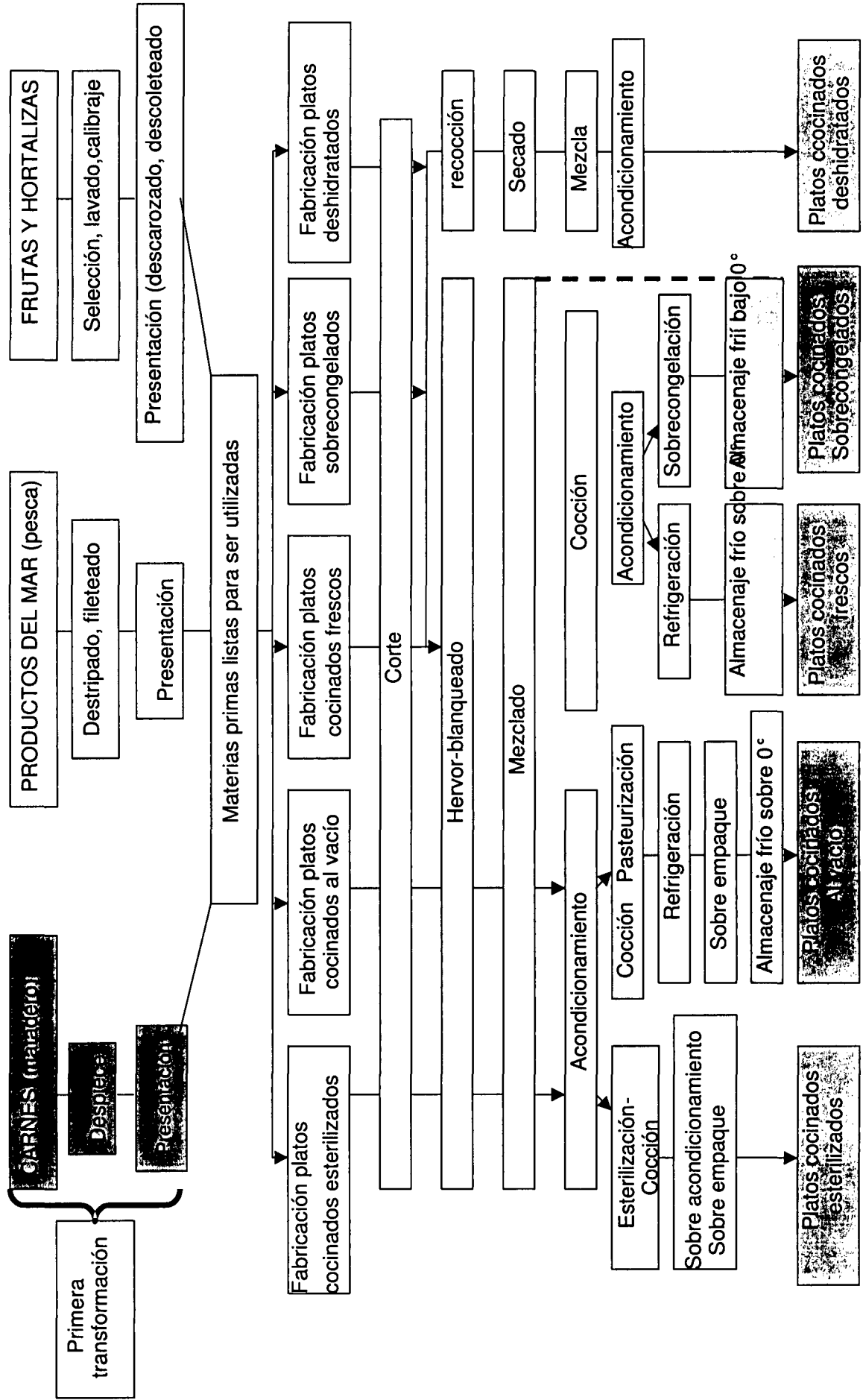
## FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL DE « PLATOS COCINADOS »

La actividad « platos cocinados » entrega al consumidor alimentos de uso rápido. Estos productos son bien adaptados a las zonas urbanas con poder de compra relativamente elevado.

Las principales alternativas de un proyecto tocan:

- θ Los productos acabados:
  - ♣ A base de carnes ( vacuno, cerdo, cordero, aves... ) y/o de pescados
  - ♣ Platos completos listos para recalentar o carnes en salsa ( el consumidor se encarga del acompañamiento),
  - ♣ Gama de recetas,
- θ El tipo de mercado :
  - ♣ Productos destinados al mercado local,
  - ♣ Productos típicos destinados a la exportación.
- θ El tipo de tecnología para su conservación : se pueden distinguir 5 circuitos (ver cuadro sinóptico),
- θ El modo de abastecimiento en materias primas:  
antes de sufrir la cocción-conservación, las materias primas tienen que pasar por una primera transformación, prácticamente la misma en todos los casos.  
De acuerdo a las posibilidades dadas por la oferta de materias primas, las calidades, los precios ... , el industrial podrá optar por:
  - ♣ Un abastecimiento en productos brutos ; deberá asegurarse la primera transformación ( ver la ficha correspondiente),
  - ♣ Un abastecimiento en productos más o menos elaborados ; cortes de carnes, filetes de pescado, hortalizas calibradas, congeladas, etc.

# FICHA DE ORIENTACIÓN SECTORIAL « PLATOS COCINADOS »



## PRIMERA TRANSFORMACION

- ◆ Escoger el tipo de abastecimientos dependerá lógicamente de la oferta local de productos semi-elaborados. En el caso de pre-tratamiento de productos brutos, referirse a las fichas « carnes », « pescados » y « frutas y hortalizas ».

| <i>Operaciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Carne</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Sacrificio] --&gt; B[Despiece]     B --&gt; C[Refrigeración 4 a 7°C]     B --&gt; D[Congelación -20 a -30°C]     C --&gt; E[Descongelación]     D --&gt; E     E --&gt; F[presentación]     F --&gt; G[Materias primas listas para el empleo]                     </pre> </div>  | <p>El abastecimiento en animales vivos, es muy raramente aconsejado (economía de escalas fuertes + garantía de higiene + mejor valorización en fresco de los pedazos nobles)<br/>Abastecimiento más frecuente con cortes de despiece congelados : cortes específicamente adaptados a las necesidades de la fabricación.</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Descongelado] --&gt; B[Estático]     A --&gt; C[Semi-estático]     A --&gt; D[Alta frecuencias o micro ondas]     B --&gt; E[Camara en frío]     B --&gt; F[Inmersión en agua tibia embalaje impermeable indispensable]     C --&gt; G["cuarto climatizado + corriente de agua caliente"]     D --&gt; H[Mixto muy buenos resultados]     B --- I["pb: exudación"]     F --- I                     </pre> </div> <p>la presentación debe preferentemente hacerse en la fábrica de platos cocinados : mejor adaptación a las exigencias de la producción.<br/>Modo manual o mecánico ( secado de la aponeurisis sin cortar el músculo).</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Pescado</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Pescado entero] --&gt; B[Desescamado]     C[Filete] --&gt; D[Descongelación]     B --&gt; E[Descabezado destripado descoletado]     E --&gt; F[fileteado]     F --&gt; G[Materias primas listas para el empleo]     D --&gt; G                     </pre> </div>   | <p>2 grandes tipos de abastecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pescado entero ( fresco o congelado ) : si la inversión está ligada a una piscicultura o está cerca de un puerto pesquero</li> </ul> <p>Referirse a la ficha de orientación sectorial « transformación de pescados ». Extracción de la carne por fileteado, o en el caso de grande pescados, por corte en rodajas o en pedazos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filetes : generalmente congelados. Ver mas arriba los modos de descongelación.</li> </ul> <p>Incluso en el caso del abastecimiento con productos en bruto, el congelamiento permite amortiguar las fluctuaciones de la oferta. El abastecimiento integral en fresco es factible con una piscicultura.</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Hortalizas</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Productos brutos] --&gt; B[Desempedrado desarenado]     B --&gt; C[Lavado]     C --&gt; D[Pelado]     D --&gt; E[congelación]     F[Productos pre-transformados congelados] --&gt; E     E --&gt; G[Inspección calibrage]     G --&gt; H[Materias primas listas para el empleo]                     </pre> </div> | <p>2 tipos de abastecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos en bruto : necesidad de un pre-tratamiento con máquinas de gran capacidad, en general especializadas</li> </ul> <p>Es un abastecimiento adecuado para grandes plantas de platos cocinados o plantas mixtas de hortalizas-platos cocinados</p> <p>Para un abastecimiento regular de la planta de platos cocinados, en general se procede a una congelación de hortalizas pre-elaboradas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos pre-transformados directamente utilizables : abastecimiento costoso, se puede considerar para unidades polivalentes.</li> </ul>   |



## PLATOS COCINADOS ESTERILIZADOS

### Ventajas :

- ◆ Productos acabados almacenables a la temperatura ambiente, larga duración. No hay necesidad de circuito en frío para el distribuidor y el consumidor.
- ◆ Riesgos de intoxicación limitados : normas de esterilización controlables fácilmente.
- ◆ Tecnología adaptable, capacidades de producción muy diferentes. Existen equipamientos para bajas capacidades (frascos o latas).

### Inconvenientes :

- ◆ Problemas ligados al abastecimiento en envases ( frascos o latas de costo elevado).
- ◆ Las cualidades organolépticas son afectadas por el tratamiento.

| <i>Operaciones</i>  |  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|---|--|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Preparación de ingredientes mezclado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Preparación del envase (lavado)</div> </div> |  | <p><b>Elección del envase :es la opción básica.</b></p> <p><i>Rígido :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opaco :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lata (hojalata, aluminio) . La lata en hojalata es el envase más común. Necesita una fábrica de latas próxima ( la importación es onerosa=&gt;volúmenes importantes). Facilidad de ejecución, muy resistente</li> <li>- Termoformado con materias plásticas (polipropileno).Pegado térmico delicado.</li> </ul> </li> <li>• Transparente :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frasco con tapa de vidrio, costo elevado, mecanización imposible, sin embargo existe la posibilidad de recuperar los frascos : pensable en unidades artesanales, esterilización sin riesgo.</li> <li>- Frasco en vidrio con tapa metálica atornillada o encapsulada : posibilidad de mecanización, de consignación. Adaptable de preferencia a los productos pasteurizados.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Semi-rígido :</i> barquilla plastica, o complejo de aluminio más polipropileno, o complejo de cartón más película plástica. El sellamiento térmico de la tapa es delicado. Tecnología sofisticada.</p> <p><i>Flexible :</i> bolsas hechas con materiales complejos. Sellado térmico, tecnología sofisticada.</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%; margin: 0 auto;">Dosificación</div>  |  | <p><b>Dosaje :</b>envasado de la cantidad exacta . En peso o volumétrico de acuerdo a la homogeneidad del producto. Tecnología simple.</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%; margin: 0 auto;">Envasado Rebordeado-operculado</div>  |  | <p><b>Envasado :</b>cerrado hermético antes de la esterilización. Depende del envase escogido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rebordeado de latas : gama amplia de equipamientos.</li> <li>• Atornillado de la tapa par frascos : gama amplia de equipamientos.</li> <li>• Sellado : en el caso de recipientes plásticos.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%; margin: 0 auto;">Cocción-esterilización</div>  |  | <p><b>esterilización :</b> cocción y esterilización del producto. 2 vías; en discontinuo, en continuo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En discontinuo: autoclaves con canastos. Evolutivo ( se pueden agregar autoclaves) ; Muy adaptable a todo tipo de formato de latas. Las cadencias son limitadas y la mano de obra importante.</li> <li>• En continuo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verticales u horizontales,</li> <li>- Agua + vapor o calefacción directa bajo llaves,</li> <li>- Diferentes sistemas de manutención.</li> </ul> </li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%; margin: 0 auto;">Etiquetado-nuesto en cartón</div>   |  | <p>Alto costo de inversión : difícil adaptación a múltiples envases. Particularmente adaptado a las grandes series de latas.</p>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%; margin: 0 auto;">Ennaletado (nack)</div>   |  |  |

## PLATOS COCINADOS AL VACIO

### Ventajas :

- ◆ Es la mejor tecnología para la preservación de características organolépticas y nutricionales.
- ◆ Tiempo de vida prolongado con respecto a los productos frescos ( de 6 a 40 días de acuerdo al proceso).
- ◆ Existen equipos para instalaciones pequeñas.

### Inconvenientes :

- ◆ Tecnología que comporta riesgos : posibles intoxicaciones si el circuito en frío es mal conducido, o consumo tardío o normas mal aplicadas.
- ◆ Material de embalaje sofisticado.
- ◆ Problemas de homogeneidad de tratamiento en los equipos con pequeña capacidad.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40%;">Preparación de ingredientes</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40%;">Preparación del envase</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 0 auto;">Dosificado-mezclado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 0 auto;">Envasado al vacío o baja atmósfera modificada</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 0 auto;">Cocción a baja temperatura (&lt;100°C)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 0 auto;">Enfriamiento</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 0 auto;">Embalaje secundario</div> </div> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciertas materias primas pueden ser sometidas a una pre-cocción antes del envasado.</li> <li>• Múltiples embalajes disponibles : barquillas, película plástica, materiales simple o complejos.</li> </ul>                                 |
|  |   | <p>Equipamiento corriente de tipo « cocina para colectividad » o del tipo industrial (ver « platos cocinados esterilizados » )</p>  |
|  | <p>La técnica al vacío reduce los fenómenos de oxidación y facilita la transferencia de calor.<br/>El envasado antes de la cocción limita la exudación, y aumenta los rendimientos.</p> | <p>Gama amplia de equipos , desde el más sencillo al vacío hasta los materiales que funcionan en continuo.</p>  |
|  | <p>Cocción según las normas óptimas ( sin sobrecocido).</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales tradicionales, marmita a baño-María, horno al vapor . Bajo costo de inversión.</li> <li>• Materiales específicos ( sobre todo derivados del autoclave) que realizan la cocción y enfriamiento con el mismo equipo.</li> </ul> |
|  | <p>Bajar rápidamente la temperatura del producto para evitar una proliferación microbiana.</p>  | <p>Inmersión en agua fría.<br/>Aspersión en fluidos criogénicos<br/>Circulación de aire frío.</p>   |
|  | <p>Sobre empaque atractivo y protecto (cartón impreso).</p>   | <p>En general, caja de cartón.</p>  |

## PLATOS COCINADOS SOBRECONEGELADOS

### Ventajas :

- ◆ Productos acabados de larga duración.
- ◆ Conservan las cualidades organolépticas y las propiedades nutritivas.
- ◆ Tecnología adaptada a capacidades variables.
- ◆ Bajo costo de envasado en el caso de soluciones simples.

### Inconvenientes :

- ◆ Necesidad de un circuito en frío bajo cero (almacenaje en la fábrica, transporte, almacenaje donde los distribuidores y consumidores).
- ◆ Riesgos de intoxicación en caso de descongelación-recongelación.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |  |   |
|--|---|--|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Preparación de ingredientes</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">Preparación del envase</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">Dosificado-mezclado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">Envasado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%;">Sobrecongelación</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60%; margin-top: 20px;">Almacenado, sobre-<br/>envasado</div> </div> | <p><b>Elección del envase:</b> no decisiva en la determinación del proyecto<br/>Depende de tres criterios principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado del producto (sólido o no),</li> <li>• Presentación del producto acabado (empacado),</li> <li>• Utilización por el consumidor (recalentamiento en cacerola, baño-María, horno a micro-ondas).</li> </ul> <p>Opciones :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsa plástica (con sobre-embalaje, en caja de cartón), la solución más simple y menos costosa,</li> <li>• Barquilla (aluminio o cartón en polímero) + opérculo termosellado. Mecanizable,</li> <li>• Recipiente termoformado+tapa = adaptado a las micro-ondas. Tecnología simple pero envasado costoso. Mecanizable</li> </ul> <p><b>Dosificación-mezclado:</b> ver : platos cocinados esterilizados.</p> <p><b>envase :</b> según el envase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• embolsado</li> <li>• puesto en barquilla + sellado térmico operculado con la tapa</li> </ul> <p><b>Sobrecongelación :</b> se enfría rápidamente el producto hasta - 18 °C al centro. Dos métodos principales:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><i>Frío criogénico:</i><br/>Se utiliza directamente por contacto del gas frigorizante comprimido : nitrógeno líquido, nieve carbónica.<br/>Ventajas : simplicidad de la instalación de sobrecongelado.<br/>Inconvenientes :<br/>- costo elevado de productos refrigerantes,<br/>- proximidad indispensable de la planta compresora de gas.<br/>Equipamiento :<br/>- campana criogénica,<br/>- armario de enfriamiento,<br/>- túnel.<br/>Evitar las deshidrataciones en la superficie (riesgos de quemaduras).</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><i>Frío mecánico:</i><br/>Equipo frigorífico con compresor, evaporador y gas de refrigeración :<br/>Diversos equipamientos disponibles :<br/>- congelador de placas para pequeñas instalaciones y productos de poco espesor,<br/>- armarios de sobrecongelación,<br/>- túneles de sobrecongelación (los productos son dispuestos en carros o en balancelas).</p> </td> </tr> </table> <p><b>Sobreacondicionado :</b> se utiliza comúnmente un sobre embalaje en cartón, indispensable en el caso de un envasado en bolsas protección y embalaje atractivo y informativo.</p> | <p><i>Frío criogénico:</i><br/>Se utiliza directamente por contacto del gas frigorizante comprimido : nitrógeno líquido, nieve carbónica.<br/>Ventajas : simplicidad de la instalación de sobrecongelado.<br/>Inconvenientes :<br/>- costo elevado de productos refrigerantes,<br/>- proximidad indispensable de la planta compresora de gas.<br/>Equipamiento :<br/>- campana criogénica,<br/>- armario de enfriamiento,<br/>- túnel.<br/>Evitar las deshidrataciones en la superficie (riesgos de quemaduras).</p> | <p><i>Frío mecánico:</i><br/>Equipo frigorífico con compresor, evaporador y gas de refrigeración :<br/>Diversos equipamientos disponibles :<br/>- congelador de placas para pequeñas instalaciones y productos de poco espesor,<br/>- armarios de sobrecongelación,<br/>- túneles de sobrecongelación (los productos son dispuestos en carros o en balancelas).</p> |
| <p><i>Frío criogénico:</i><br/>Se utiliza directamente por contacto del gas frigorizante comprimido : nitrógeno líquido, nieve carbónica.<br/>Ventajas : simplicidad de la instalación de sobrecongelado.<br/>Inconvenientes :<br/>- costo elevado de productos refrigerantes,<br/>- proximidad indispensable de la planta compresora de gas.<br/>Equipamiento :<br/>- campana criogénica,<br/>- armario de enfriamiento,<br/>- túnel.<br/>Evitar las deshidrataciones en la superficie (riesgos de quemaduras).</p>   | <p><i>Frío mecánico:</i><br/>Equipo frigorífico con compresor, evaporador y gas de refrigeración :<br/>Diversos equipamientos disponibles :<br/>- congelador de placas para pequeñas instalaciones y productos de poco espesor,<br/>- armarios de sobrecongelación,<br/>- túneles de sobrecongelación (los productos son dispuestos en carros o en balancelas).</p>   |  |   |

## PLATOS COCINADOS DESHIDRATADOS

### Ventajas :

- ◆ Productos acabados almacenables a temperatura ambiente.
- ◆ Rapidez y facilidad de preparación para el consumidor.

### Inconvenientes :

- ◆ Tecnología sofisticada.
- ◆ Alto costo de inversión.

### Opciones :

- ◆ En general el fabricante de platos cocinados deshidratados opera solamente en la mezcla y el envasado de los componentes ya deshidratados. En efecto la deshidratación de diferentes componentes puede utilizar tecnologías bien diferentes.
- ◆ Los procesos difieren en lo esencial en el modo de secado, variable de acuerdo a las materias primas.

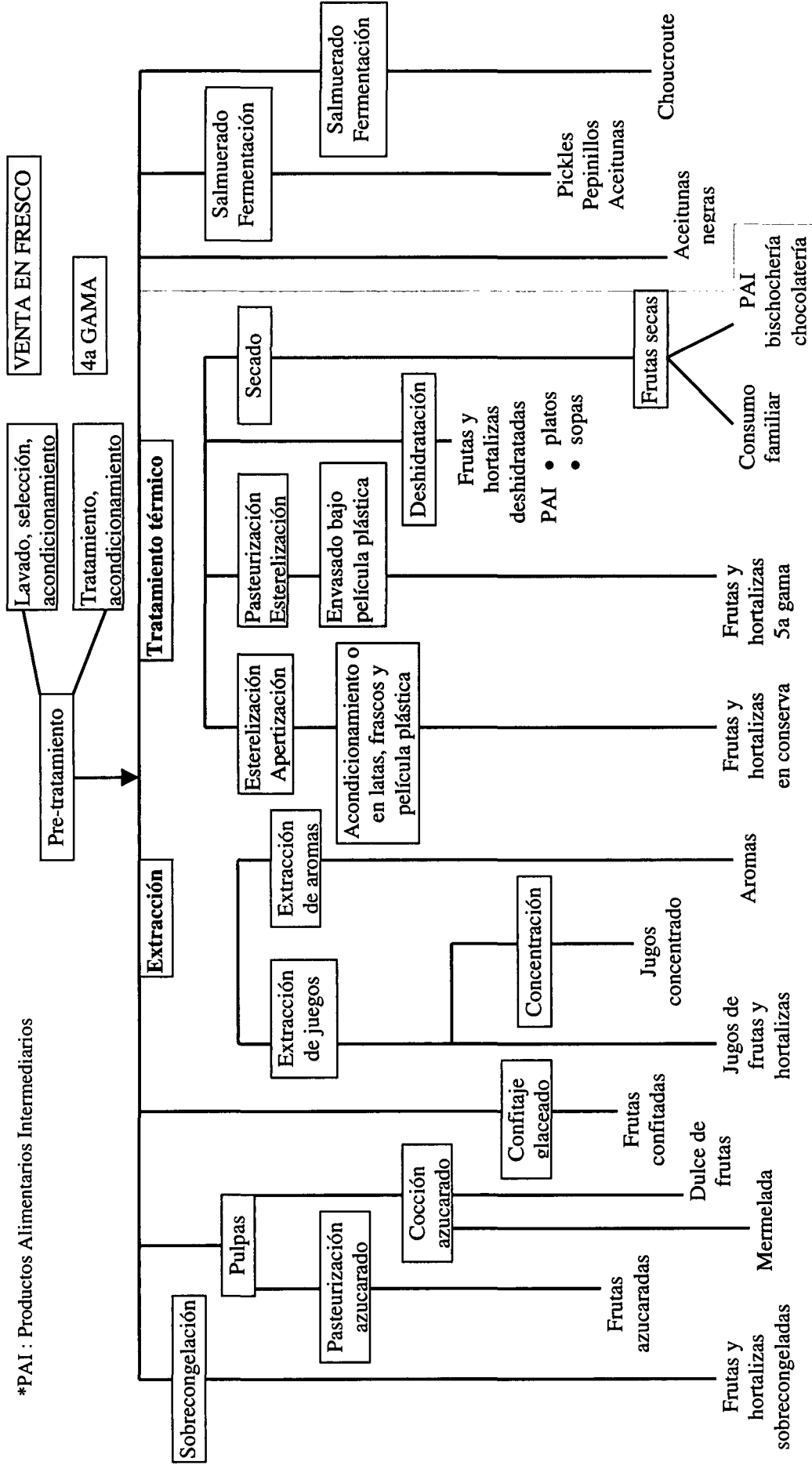
| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|--|---|
| <p>Productos brutos</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Cocción</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">Secado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">Molido</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">Mezclado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">Envasado</div> </div> | <p>Eliminación del agua<br/>conservación +<br/>reducción de peso</p> <p>Depende de las<br/>características que se<br/>quieran para el<br/>producto acabado</p> <p>Montaje del plato<br/>cocinado</p> | <p>La mayor parte de los productos son cocidos antes del secado.</p> <p>El proceso difiere según los productos tratados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secado por desplazamiento, los productos son dispuesto en carros al interior de un horno en tunel con circulación de aire caliente (70°C a 140°C). Tiempo de secado alrededor de cinco horas. Se utiliza para frutas y hortalizas.</li> <li>• Secado por atomización : utilizado para líquidos y soluciones coloidales . Tiempo de secado : algunos segundos.</li> <li>• Secado por fluidización : el producto húmedo atraviesa por una cámara fluidizada de aire caliente. Se utiliza para productos húmedos pulverulentos.</li> <li>• Secado en suspensión : después de una desintegración mecánica los productos son vehiculados por un gas caliente. Utilizado para productos húmedos pulverulentos</li> <li>• Secado sobre un cilindro : para los productos del tipo puré, alimento para bebés.</li> </ul> <p>En bolsa ( aluminio o complejo) en barquilla o copela con opérculo sellado térmicamente.</p> |

**FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL  
FRUTAS Y HORTALIZAS**

29/10/2003

**FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL « TRANSFORMACION DE FRUTAS & HORTALIZAS »  
(EXCEPTO PAPAS)**

\*PAI : Productos Alimentarios Intermediarios



## PREPARACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS

### Opciones :

- ♦ Todas las vías para valorizar las frutas y hortalizas comienzan por una etapa de preparación generalmente integrada a cada unidad de transformación.
- ♦ Las primeras operaciones de despedrado, lavado, pueden ser comunes a las diferentes hortalizas. En cambio las operaciones posteriores necesitan equipamientos específicos para cada hortaliza (para la tecnología de frutas y hortalizas, ver [www.ctcpa.org](http://www.ctcpa.org)).

### Exigencias :

- ♦ Actividad ligada a la producción hortícola ; dificultad para equilibrar la planificación de la actividad sobre un año.
- ♦ Productos en general perecederos : es indispensable la rapidez de intervención y el almacenado en frío sobre cero.
- ♦ Las obligaciones reglamentarias son cada vez mas estrictas y imponen un seguimiento de los elementos contaminantes ( entre otras cosas pesticidas, metales pesados y micotoxinas) del mismo modo que un seguimiento ambiental y una trazabilidad de la producción (ver ficha de apoyo "Trazabilidad").

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|---|---|
| <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Recepción</div> <div style="margin-left: 10px;">/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;">almacenado</div> </div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Despedrado</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Lavado</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Selección</div> <div style="margin-left: 10px; font-size: small;">(pesos, calibre, densidad)</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Pelado preparación</div> <div style="margin-left: 10px; font-size: small;">Despuntado, descolado, descarozado</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Corte</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">« Blanqueado »</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Enfriamiento (lavado, selección)</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Transformación o almacenado</div> </div> | <p>Mantenimiento de la calidad de las hortalizas durante un período lo más largo posible.</p> | <p>Almacenado en frío sobre cero.</p>   |
|   |   | <p>En tambor con alvéolos ( bajo rendimiento, costoso) o tamiz vibrante ( barato).</p>  |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cuba : económico pero poco higiénico.</li> <li>• Chorro con presión: 2 t/h, continuo, -- costoso</li> <li>• Tambor giratorio: 2 a 5 t/h, gran capacidad.</li> </ul>   |
|   |   | <p>Equipos específicos para cada hortaliza</p>  |
|   | <p>Eliminación del oxígeno intercelular, detención de actividades enzimáticas.</p>            | <p>Al agua : fuerte consumo de agua, reblandecimiento, pérdida de nutrientes, barato.<br/> Al vapor : más caro, más lento, poco usado.<br/> "Quick blanching » : baño de vapor rápido, bajo consumo de energía .<br/> Micro-ondas : (experimental) deseca los alimentos, costoso.</p> |
|   |   | <p>Los productos pre-tratados pueden ser congelados o almacenados regulación de la actividad de transformación de la empresa.</p>   |

## FABRICACION DE PULPAS Y PURES

Las pulpas y purés son productos alimentarios intermediarios ( PAI) destinados a una transformación ulterior.

### Opciones :

Caracterizan el modo de conservación del producto acabado.

- ◆ Purés o pulpas sobrecongeladas : muy buena calidad pero costo elevado (destinados principalmente a los fabricantes de helados artesanales : Necesidad de instalaciones de sobrecongelación.
- ◆ Purés o pulpas pasteurizadas :
  - Pasteurizadas en las latas (después del envasado) : mediana calidad (sobrecalentado), embalaje poco práctico para la industria destinado principalmente a la pastelería artesanal y a la ocasión por la industria.
  - aseptización : pasteurizados en tonel de tipo "Asepton" de 200L . Acondicionado de mejor adaptación a la industria
  - Pasteurización a granel y llenado aséptico en sacos. Acondicionamiento práctico para la industria. Buena calidad, costo menos elevado que el sobrecongelado. Tecnología delicada.

Rendimiento : 500 kg/h a 2 T/h por un circuito clasico.

### Exigencias :

- ◆ Existencia de un mercado industrial (alimentos para bebés, nectares, helados, sorbetes, pastelería industrial o artesanal, confitería, pulpa de fruta azucarada).
- ◆ Abastecimiento ya sea en fresco, ya sea sobrecongelado.
- ◆ Exigencias de la reglamentación europea: residuos (por ejemplo < 1ppm pesticidas por los alimentos para bebé) y trazabilidad (ver ficha de apoyo Trazabilidad y Seguridad alimenticia).

| <i>Operaciones</i> | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--------------------|---|--|
|                    | <p>Preparación de la materia prima.</p> <p>Tamizado.</p> <p>Dado que las frutas tienen una madurez diferente.</p> <p>Conservación.</p> <p>Conservación y transporte</p> | <p>Con molidor en continuo compuesto de 2 rodillos que giran en sentido inverso.</p> <p>En un « termo break » ( aparato cilíndrico de doble pared en el cual en vapor circula gracias a un tornillo sin fin).</p> <p>Por circulación en un tanque provisto de un agitador.</p> <p>Pasteurización a granel (tubular) ultrarapida (alguno segundos a 65°C a 95°C), luego enfriamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecongelación (-40°C), generalmente en túnel bloques de 1,5 a 10 kg.</li> <li>• Pasteurización en latas o en toneles ; Acondicionamiento en caliente en túnel.</li> <li>• Pulpa aséptica. El puré es sobrecalentado al vacío sobre 15 a 20 seg, enfriado inmediatamente a 15°C y acondicionado asépticamente en sacos estériles.</li> </ul> |



## FABRICACION DE MERMELADAS Y JALEAS

### Opciones :

- Opciones de productos : denominaciones europeas (esencialmente atado con porcentajes de frutas)
- ◆ Mermelada fina, mermelada, jalea fina, jalea, crema de castañas
- Opciones de abastecimiento,
- ◆ Fruta fresca, pulpas o jugos, fruta sobrecongelada.
- Opciones de procesamiento,
- ◆ Procesamiento en discontinuo o continuo :
    - En discontinuo : poco inversión, fuerte consumo de energía, necesidad de mano de obra.
    - En continuo : se economiza mano de obra, vapor, superficie ; facilidad de funcionamiento.
- Producto de calidad constante, facilidad de limpieza, entera automatización..
- Rendimiento : 3 a 7 T/h promedio en continuo.

### Exigencias :

- ◆ La maestría tecnológica es necesaria (dosis, problemas de sobrecalentamiento, problemas de floating, presencia de espumas o de burbujas).
- ◆ Mano de obra importante en caso de procedimiento en discontinuo, necesidad de intervenir rápidamente al término de la cocción (posibilidad de mecanización)
- ◆ Abastecimientos (volumenes, planificación anual).

| Operaciones | Funciones   | Opciones tecnológicas posibles   |
|-------------|---|--|
|             | <p>Extracción de la pulpa.</p> <p>En cámaras de pesaje, automáticas, utilización de básculas.</p> <p>La agitación es necesaria a fin de evitar el problema del floating, ella debe ser lenta para no deteriorar las frutas.</p> <p>Cerca de 90°C, temperatura óptima de llenado de botes.</p> <p>Disminuye la diferencia de temperatura entre los botes y la mermelada (eventual). T° bote - T° mermelada &lt; 15°C.</p> <p>Por dosificadores.</p> <p>Descanso hasta enfriamiento completo para obtener una buena gelatinización (jalea).</p> | <p>Ver : ficha « pulpas y purés »</p> <p>Procedimiento en discontinuo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocción en cuba con presión atmosférica (por "batch" de 60 a 80 kg).</li> <li>• Cocción en balones al vacío.</li> </ul> <p>Procedimiento en continuo: (menos flexible en explotación et menos propagado)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaporador de tonillo sin fin o tubular + evaporador con placas delgadas o intercambiador y evaporador con superficie rapada para pures y jaleas. Mejor calidad, mejor conducción, cantidades grandes.</li> </ul> <p>1) en tunel , con chorro o al vapor.<br/>2) Con baño de agua caliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la temperatura del producto es &gt; a 85°C (autopasteurización) cerrado al vacío con chorro o al vapor, o dar vuelta al bota.</li> <li>• Temperatura &lt; a 85°C, necesidad de una pasteurización por inmersión en agua caliente o en una estufa con inyección o al vapor</li> </ul> <p>1) Al aire.<br/>2) bajo ducha de agua.</p> |

## FABRICACION DE PREPARADOS A BASE DE PULPAS DE FRUTAS

Los preparados a base de pulpa de frutas son productos alimentarios intermediarios (PAI) destinados a la industria lechera ( para yogurts, quesos frescos, etc...).

### Opciones :

- ◆ Abastecimiento en pulpa de fruta sobrecongelada o aséptica, o las dos.

### Exigencias :

- ◆ Especialidad de alta tecnología. Cada preparación es en general formulada especialmente a la demanda del fabricante y para una utilización específica – Especial importancia del servicio de investigaciones y desarrollo y también de la capacidad de diálogo con los utilizadores

Rendimiento : en continuo, el rendimiento máximo es de 1 500 Kg/h.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Pulpa sobrecongelada</p> <p>↓</p> <p>Descongelación</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Pulpa aséptica</p> <p>↓</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Pasteurización</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Mezclado</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Enfriamiento</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Envasado aséptico o pasteurización</p> </div> <div style="position: absolute; left: 10px; top: 50%; transform: translateY(-50%); font-size: small;"> <p>Azúcar<br/>Pectinas<br/>Agentes de gelificación<br/>Aromas</p> </div> | <p>Por dispersión de jugo caliente sobre la fruta.</p> <hr/> <p>Alta : 95°C durante 5 min en un intercambiador de superficie raspada.</p> <hr/> <p>Por agitación lenta en los tanques.<br/>(formulación delicada y específica para cada caso)</p> <hr/> <p>Hatsa 25°C en un intercambiador de calor.</p> <hr/> <p>Envasado aséptico<br/>Lata pasteurizada<br/>Tonel en acero inoxidable</p> |

## FABRICACION DE DULCE DE FRUTAS (PASTA)

### Opciones :

- ◆ Procedimiento en continuo o en discontinuo.

### Exigencias :

- ◆ Tecnología delicada.
- ◆ Dificultad para establecer el final de la cocción, riesgos de sobrecocido.
- ◆ Riesgos de quemado (depósitos en las paredes de la marmita).
- ◆ La colada debe ser rápida y terminada antes de que comience la gelificación de la pectina.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--|--|--|
| <p>Pulpa de frutas, pectinas, azúcar jarabe de glucosa, aromas, colorantes, ácidos</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A["Pulpa de frutas, pectinas, azúcar jarabe de glucosa, aromas, colorantes, ácidos"] --&gt; B["Marmita-mezcladora"]     B --&gt; C["Moldeado"]     C --&gt; D["Separación de bombones, batido, soplado"]     D --&gt; E["Esnolvoreado de azúcar"]     E --&gt; F["Secado"]     F --&gt; G["Acondicionado"]             </pre> </div> | <p>Mezcla y agente de gelificación</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A la presión atmosférica : tinajas con doble fondo y agitador-raspador.</li> <li>• Al vacío con presión reducida, en pailas cerradas con bombas de vacío (el producto es mejor, se conservan las pectinas) ; de mayor capacidad.</li> </ul> |
| <p style="text-align: right;">Colada en placas</p>   | <p>Fabricación de porciones individuales para picar.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por coladas en moldes formados con almidón seco.</li> <li>• En placas de acero.</li> </ul>  |
| <p style="text-align: right;">Corte de placas</p>  | <p>Dulce recubierto de azúcar.</p>                       | <p>Separación de bombones por removido y soplado.</p> <p>Con azúcar fina (sémola) o azúcar « flor » (extra fina).</p>  |
| <p style="text-align: left;">Almidón reciclado</p>   | <p>Hasta 75 % M.S.</p>                                   | <p>En la estufa ( durante 8 días) o en túnel caliente.</p>   |
| <p style="text-align: left;">Almidón reciclado</p>   | <p>Acondicionado</p>                                     | <p>En granel, en cajitas o envases individuales.</p>   |

## FABRICACION DE FRUTA CONFITADA

### Opciones :

- ◆ Fruta confitada glaceada, vendida directamente al consumidor.
- ◆ Fruta confitada sin glacear, producto alimentario intermediario, vendido a pastelerías, biscocherías y fabricantes de helados crema.

### Dimension :

- Procedimiento en continuo (promedio) : 600 kg/h de fruta en cubitos,  
300 kg/h con castañas.

### Exigencias :

- ◆ El procedimiento en discontinuo requiere la utilización de una importante mano de obra.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--|---|--|
| <p style="text-align: center;">Frutas en conserva</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>Lavado al agua</p> <p style="text-align: center;">Blanqueado</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Preparación del jarabe de confitado</p> <p style="text-align: center;">Confitado</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Escurredo</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Glacado</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Frutas confitadas glaceadas</p> | <p style="text-align: center;">Inactivación de las enzimas.</p> <p style="text-align: center;">Integración del azúcar a la fruta.</p> | <p>En un baño de salmuera o en un baño de anhídrido sulfuroso (cada vez menos utilizado)</p> <p>En una tina con doble fondo calentada al vapor (evita la desintegración de la fruta). Temperatura levemente más baja que el punto de ebullición. Los productos son enseguida enfriados al agua fría.</p> <p>Las frutas son puestas en jarabe hirviendo (sacarosa + agua + jarabe de glucosa) durante algunas horas en estufas o en túneles calientes. Esta operación se repite cada 24 horas. La concentración en azúcar del jarabe es aumentada gradualmente. El ciclo varía desde algunos días para las cerezas, hasta 12 días para las frutas de gran tamaño.</p> <p>Glacado : realizado con un jarabe de azúcar concentrado hasta una temperatura de 121 a 123°C.<br/>(Tratamiento de jarabes : descoloración, filtración, concentración).</p> |
| <p style="text-align: center;">Jarabes regenerados</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p style="text-align: center;">Tratamiento de jarabes</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p style="text-align: center;">Frutas confitadas no glaceadas</p>   |   |  |

## FABRICACION DE JUGOS Y BEBIDAS A BASE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

**Opciones :**

**Productos :**

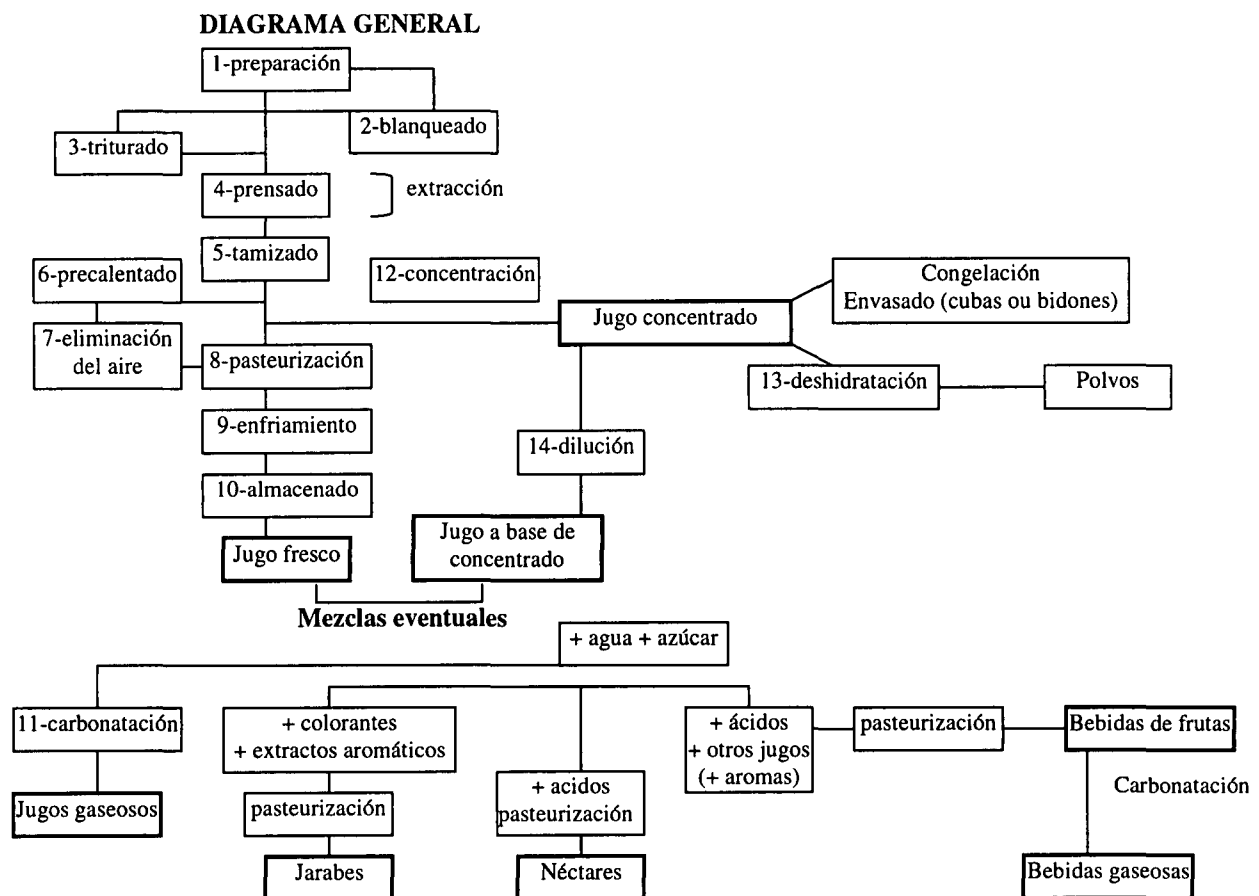
- ◆ Fabricación de jugos y bebidas destinados al consumo familiar, a base de fruta fresca,
- ◆ Fabricación de jugos y bebidas destinadas al consumo familiar, a base de jugos concentrados,
- ◆ Fabricación de jugo concentrado destinados a la industria.

**Procedimiento :**

- ◆ La extracción es variable según el tipo de frutas,
- ◆ Fabricación de jugo concentrado y de jugos diluidos, a base de concentrados, estas son dos funciones sucesivas.

**Exigencias :**

- ◆ Abastecimiento en recipientes ( botellas para jugos, barriles para los concentrados congelados).
- ◆ Circuito con frío bajo cero para los concentrados congelados.
- ◆ Abastecimiento en frutas.
- ◆ Abastecimiento en agua potable ( para el lavado, para las diluciones).
- ◆ Reglamentación : denominación del producto, y porcentajes de frutas.



| ANÁLISIS DETALLADO          |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| <i>Operaciones</i>          | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
| 1.<br>Preparación de frutas | Selección – lavado –calibrage –<br>descarozado -pelado.  | Las operaciones preliminares dependen del tipo de fruta<br>(ver ficha « preparación de frutas »).  |
| 2.<br>Blanqueado            | Inhibición de las enzimas.   | Remojado al agua caliente o al vapor.<br>Operación realizada a veces antes de la extracción o a<br>veces antes del pelado.   |
| 3-4-5.<br>Extracción        | Separación del jugo/fracción<br>sólida.  | Frutas con cáscara, cítricos sobre todo: extracción por<br>prensado y aspiración.<br>Otras frutas : triturado y luego tamizado<br>Los jugos claros (uva, manzana) requieren de<br>operaciones complementarias : decantación,<br>clarificación, filtración.   |
| 6-7.<br>Eliminación de aire | Eliminación del oxígeno para<br>evitar las alteraciones por<br>oxidación, las pérdidas en<br>vitaminas y la corrosión de los<br>envases. | Vaciado del jugo en un recipiente al vacío, o<br>chapoteado de un gas inerte.  |
| 8.<br>Pasteurización        | Favorecer la conservación.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash de pasteurización en granel ( el jugo no se altera, economía de agua).</li> <li>• Pasteurización despues del envasado (alteraciones organolépticas debidas al calentamiento prolongado).</li> <li>• Auto-pasteurización : flash de pasteurización, y luego introducción de jugo caliente en recipientes ( fácil de realizar y poco onerosa).</li> <li>• Flash de pasteurización y llenado aséptico : de difícil manejo en países cálidos.</li> </ul>  |
| 9.<br>Enfriamiento          | Terminar el tratamiento térmico y<br>atravesar rápidamente la zona<br>crítica de temperatura.  | .  |
| 11.<br>Carbonatación        | Fabricación de bebidas gaseosas  | El CO <sub>2</sub> es vaporizado por recalentadores y pulseado en<br>las cubas que contienen la bebida.  |
| 12.<br>Concentración        | Eliminación del agua para reducir<br>costos de transporte y favorecer<br>su conservación.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por evaporación ( método más corriente) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaporador con efecto simple,</li> <li>- Evaporador con efecto múltiple : reducción del consumo de energía, pero industria de alta inversión.</li> </ul> </li> <li>• Con temperaturas medianas al vacío : buena conservación de aromas y vitaminas. Necesidad de una pre-pasteurización.</li> <li>• Con alta temperatura y corta duración : necesita una recuperación y reincorporación de los aromas + "cut-back" redilución parcial del concentrado con jugo fresco</li> <li>• Por frío-concentración u ósmosis invertida ( raro)</li> </ul> |
| 13.<br>Deshidratación       | Obtención de un tenor máximo de<br>materia seca.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liofilización ( sublimación despues de la congelación) para los productos especiales.</li> <li>• Secado al vacío</li> <li>• Atomización.</li> <li>• Deshidratación con cilindros.</li> </ul>  |

## CONSERVERIA

### Opciones :

Opciones de productos :

- ◆ Frutas : frutas en jarabe, frutas al natural, frutas en su jugo, frutas y mezcla de frutas ( macedonias, cóckteles, mezclas), compotas ( con desechos de selección).
- ◆ Hortalizas : diferentes niveles de calidad y tamaño, mezclas.

Opciones de envases:

- ◆ latas (generalmente 1/6 – 1/4 – 1/2 - 4/4 – 5/1), (ver ficha « conservería de platos cocinados »).
- ◆ Frascos de vidrio y bolsas de plástico (restaurantes).

Rendimiento : de 2 a 20 T/h : (2 a 3 T/h : minimum para la rentabilidad económica en Europa).

Ejemplo : 10 000 T/año (80 salarizados permanentes, 250 salarizados estacionales + permanentes), depende del grado de automatización.

### Exigencias :

- ◆ Abastecimiento con materias primas estacionales de planificación anual
- ◆ Consumo importante de agua, esta debe ser potable. Cantidad importante de aguas servidas --- polución.
- ◆ Abastecimiento en latas y frascos.
- ◆ Reconocimiento de los materiales bajo presión (reglamentación nacional).

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|---|--|--|
| Frutas u hortalizas frescas<br>Pre-tratamiento  | Preparación + blanqueado necesario para algunas frutas y hortalizas (inhibición enzimática).                           | Preparación : manual o generalmente mecánica (equipamientos especializados por tipo de materi prima).<br>Blanqueado : agua hirviendo o vapor ( ver ficha « Preparación de frutas y hortalizas »).            |
| 1<br>2<br>Desechos de selección<br>Cocción<br>Refinado<br>Adición de azúcar<br>Enlatado |  | Llenadoraes volumétricos.  |
| Enlatado<br>Adición de jugo   | Adición de líquido de emparejamiento ( jarabe a base de jugo de fruta, agua salada o jugo aromatizado).                |  |
| Rebordeado  |  | Depende del tipo de envase ( ver « Conservería de platos cocinado »)<br>Al vacío , en caliente, o bajo chorro de vapor.  |
| Esterilización<br>(o pasteurización para ciertas frutas o compotas)                     | Esterilización.<br>Índice de esterilización adaptado y válido (mas bajo para la mayoría de las frutas que son ácidas). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuo o discontinuo.</li> <li>• Con o sin agitación ( la agitación disminuye el tiempo de esterilización). (ver « Conservería de platos cocinados »).</li> </ul> |
| enfriado  | Evitar los sobrecocimientos.   | Immersion<br>Aspersión de agua (frutas).   |
| Conservas des F y H (1)<br>Compotas de frutas (2)                                       | 1 : conservas de frutas y hortalizas<br>2 : compotas de frutas   |  |

## PREPARACION DE HORTALIZAS DE 4a GAMA

Las hortalizas de 4a gama son hortalizas crudas, lavadas, preparadas, cortadas, acondicionadas en fresco, listas para el empleo.

Estos productos, particularmente adaptados a los consumidores urbanos, han conocido un desarrollo grande en los países industriales.

### Opciones :

- ◆ Fabricación en continuo o en discontinuo ( el circuito de las ensaladas es en continuo, el circuito de las otras hortalizas funciona en discontinuo).

### Exigencias :

- ◆ Producto muy frágil que necesita esfuerzos particulares.
- ◆ La materia prima debe tener excelentes cualidades microbiológicas.
- ◆ Necesidad de una logística en frío (conservación a 4°C).
- ◆ Corta duración del producto (8 días).
- ◆ Costos de instalación de limpieza y de mantenimiento importantes.
- ◆ Costo elevado del producto acabado.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Operaciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|--|
| <pre> graph TD     RT[Raíces tubérculos] --&gt; LAC[Lavado al agua con cloro]     RT --&gt; P[Pelado]     RT --&gt; PR[Preparado]     RT --&gt; S[Selección]     RT --&gt; C[Corte]     HR[Hojas repollos] --&gt; PR2[Preparación]     HR --&gt; L[Lavado]     HR --&gt; C2[Corte]     C --&gt; TA[Tratamiento antioxidante]     TA --&gt; EER[Enjuagado, enfriamiento rápido]     EER --&gt; E[Ecurrimento]     E --&gt; Emb[Embolsado]     Emb --&gt; A[Almacenado a + 4°C]     </pre> | <p>Recucción de la flora :<br/>inhibición del<br/>ennegrecimiento enzimático</p> <p>Preparación de la materia<br/>prima si es necesario.</p> <p>Fabricación de ralladuras,<br/>tiras, cuadraros, rodajas.</p> <p>Disminución del crecimiento<br/>microbiano y de los<br/>fenómenos respiratorios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de raíces y tubérculos, las operaciones de pelado, preparado, selección y corte pueden hacerse antes o después del lavado en agua clorada.</li> <li>• La preparación es en general manual.</li> <li>• Corte con sistemas de cuchillas.</li> </ul> <p>50 a 100 ml de cloro activo.</p> <p>Abrasivo o con cuchillos.</p> <p>Manual : despuntado, acabado.</p> <p>Eventualmente, en el caso de papas(baño de sulfito).</p> <p>« Hydrocooling » en agua clara</p> <p>Continuo o discontinuo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo aire o atmósfera modificada.</li> <li>• Bajo película plástica más o menos permeable al oxígeno.</li> </ul> |



## DESHIDRATACION DE FRUTAS & HORTALIZAS

La deshidratación permite transformar las materias primas pesadas y perecederas en productos livianos (polvo, lentejuela...) y conservables a la temperatura ambiente.

### Opciones :

- ◆ Existen varias técnicas de secado a la disposición ( ver más abajo).
- ◆ Abastecimiento en productos brutos o en productos intermediarios

### Exigencias :

- ◆ Consumo importante de energía en el secado.
- ◆ Sulfitado : proyecto de etiquetado obligatorio como alérgeno en los países del Unión Europea.
- ◆ Mercado específicos.

| <i>Opciones</i>  | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|---|
| <p>Materia prima</p> <pre> graph TD   A[Materia prima] --&gt; B[Preparación Despiece]   B --&gt; C[« blanqueado »]   C --&gt; D[Sulfitado]   D --&gt; E[Secado]   E --&gt; F[Enfriamiento]   F --&gt; G[Almacenado]   G --&gt; H[Acondicionamiento]           </pre> | <p>Despiece fino para facilitar el secado.</p> <p>Inhibición de enzimas.</p> <p>Mejora la estabilidad de los productos.</p> | <p>(ver ficha preparación des frutas y hortalizas)</p> <p>Operación rara (algunas veces para patatas).<br/>Puede molerse antes del secado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secado en « cama fluidizada » : en continuo con aire caliente. Rápido e uniforme. Utilizado sobre todo con productos molidos.</li> <li>• Secado en cilindro. La materia prima ha sido con anterioridad transformada en puré, el producto pastoso es dispuesto en un cilindro caliente y luego raspado después de la deshidratación.</li> <li>• Secado por atomización : utilizado sobre todo con los líquidos sobreconcentrados. Rápido pero costoso en energía.</li> <li>• Secado por liofilización : congelación y luego sublimación. Costos altos en inversión y en energía, excelente conservación de las características organolépticas.</li> </ul> <p>Estas técnicas pueden ser acopladas con :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento bajo presión : previa deshidratación parcial, la cual crea una estructura porosa,</li> <li>• Secado al vacío : permite trabajar con bajas temperaturas.</li> </ul> |
|  |   | <p>Sea en « cama fluidizada. » , sea con corriente de aire pulsado a contra corriente.</p>  |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventual : molido antes del acondicionamiento.</li> <li>• Acondicionamiento en general al vacío o bajo atmósfera modificada, en un embalaje estanco al agua, al O<sub>2</sub>, a los aromas, opaco y resistente.</li> </ul>  |

## FABRICACION DE FRUTAS DESSECADAS

### Opciones :

Productos :

Ciruelas, dátiles, pasas y todo tipo de frutas dessecadas

Rendimientos : ejemplo de la ciruela

- 400 Kg por día en secado discontinuo,
- 8 T/día en secado continuo.

Procesamiento : secado natural o con diferentes grados de artifización y mecanización.

### Exigencias :

- ◆ Costoso en energía.
- ◆ Tratamientos anti-hongos reglementados

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;">Fruta fresca</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Fruta fresca] --&gt; B[Preparación]     B --&gt; C[Secado]     C --&gt; D[Calibrage]     D --&gt; E[Embalaje]     E --&gt; F[Almacenado]     G[Secado por ósmosis] --- B     H[Sulfitado] --- C     I[Rehidratación] --- D           </pre> </div> | <p>El calibrage es necesario si se quiere secar la fruta entera.</p>   | <p>Manual o mecanizable.</p>  |
| <p>Pérdida de peso de la fruta.. Las frutas son puestas en contacto con un jarebe o con sal y un poco de SO<sub>2</sub></p>   | <p>Mejora la estabilidad del producto ( el sulfitado no se aplica en las ciruelas, los dátiles).</p>                               | <p>Para frutas específicos.</p> <p>Sulfitado para los productos sensibles (albaricoque).</p>  |
| <p>Conservación del producto.</p>   | <p>Le da más svedidad a la pulpa.</p> <p>Acondicionamiento + tratamiento adicional de conservación. (Tratamiento anti-hongos).</p> | <p>En discontinuo ; horno con aire caliente (con o sin carro ; lento, de bastante manutención, poco oneroso. Ejemplo : ciruelas 300 a 400 Kg/día.</p> <p>En continuo : tunel de secado ; rapido e uniforme. Tunel a contracorriente, por ejemplo: 8T/días.).</p> <p>Secado al sol : pasas</p> <p>El secado solar mejora el rendimiento y las condiciones higiénicas.</p> <p>Liofilización : costoso alto consumo de energía, necesidad de una logística en frío.</p> <p>Caso de las ciruelas</p> <p>Ensacado automático o semi automático.</p> <p>Calentamiento después del acondicionamiento</p> <p>Aditivos ( ácido ascórbico).</p> |

## FABRICACION DE PICKLES Y PEPINILLOS

Pepinillos y pickles son utilizados con condimentos : se pueden agregar además los « chutneys » ( a base de mango por ejemplo) que se preparan de forma similar.

### Opciones :

- ◆ Sinnúmero de variedades de productos.

Procesamiento : el productor puede finalizar completamente el producto o exportar simplemente las materias primas lavadas, seleccionadas, saladas, que serán después repuestas en el proceso y transformadas por la industria de los países consumidores (mejor adaptación a los gustos de cada país).

### Exigencias :

- ◆ Fabricación relativamente simple. Producto estable a la temperatura ambiente. La aromatización es específica de cada país.

| <i>Operaciones</i>                            | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;">Pepinillos</p> | <p>La selección es indispensable ya que el tiempo de penetración de la sal depende del tamaño.</p>                                     |   |
|   | <p>Para macerar los pepinillos, sacarles el polen, inhibir la acción de levaduras y bacterias y darle un sabor salado al interior.</p> | <p>Por espolvoreado de sal (24 h).<br/>En una solución con sal previamente hervida y concentrada (6 a 8 días), después en una salmuera fresca previamente hervida ( 1 a 2 semanas).</p> |
|   | <p>La fermentación láctica aumenta la acidez y le da un sabor particular.</p>  | <p>Se agrega 2 a 5 % de glucosa en el caso de hortalizas pobres en azúcar.</p>  |
|   | <p>Un enjuague prolongado permite un desalado parcial.</p>   |   |
|   | <p>Para conservar el color verde.</p>  |   |
|   |  | <p>Con vinagre caliente previamente pasteurizado (durante algunos días). Vinagre de vino o de alcohol (+ plantas aromáticas)</p>  |
|   | <p>A veces en los pickles.</p>   |   |
|   |  | <p>En general, frascos en vidrio con tapa atornillada o fijada, latas metálicas en el caso de grande acondicionamiento.</p>   |
|   | <p>Agregado de líquido hasta llenar nivel.</p>   | <p>Con vinagre caliente pasteurizado para pepinillos o pickles ácidos y otra disolución para pickles suaves</p>   |
|   |  |   |

## FABRICACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS SOBRECONGELADAS

Las frutas y hortalizas sobrecongeladas pueden ser destinadas sea a una transformación ulterior (pastelería, fabricación de platos cocinados...) sea al consumo familiar.

**Opciones :**

- ◆ Se encontrarán las especificidades de pre-tratamiento propias a cada variedad.
- ◆ Las alternativas tratarán esencialmente las modalidades de sobrecongelación

**Exigencias :**

- ◆ Capacidades importantes de almacenado en frío bajo cero.
- ◆ Circuito bajo cero para el despacho.
- ◆ Frío sobre cero para el almacenado de materias primas.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Lavado</div>                   | Ver ficha « preparación de frutas y hortalizas ».  | Ver ficha « preparación de frutas y hortalizas »..   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Preparación</div>              | Inactivación de enzimas ;<br>tratamiento anti-oxígeno para algunos productos sensibles:<br>(Cuidado al aditamento de agua) | Idem.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Blanqueado</div>               |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Embalaje</div>                 | Protección, sobre todo en caso de sobrecongelación por contacto directo.<br>(congelador de placas)                         |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sobrecongelación</div>         | Estabilización de larga duración por medio del descenso rapido de la temperatura del producto a -18 ° C hasta al centro.   | Se efectúa en general un primer enfriamiento.<br>Se distinguen 3 grandes tecnologías de sobrecongelación utilizadas en la transformación de hortalizas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecongelación por contacto directo.<br/>Ejemplo : congelador de placas ; el producto es comprimido entre las placas, que son huecas, al interior de ellas circula el fluido refrigerante boques del producto congelado.</li> <li>• Sobrecongelación por ventilación de aire ;<br/>ej : 3 cama fluidizada » : las partículas ( arvejas por ejemplo) son puestas al aire en suspensión por medio de una corriente forzada de aire frío ascendente congelación individual de partículas.</li> <li>• Cryocongelación :<br/>ejemplo : inmerción en el nitrógeno líquido de los productos sensibles.</li> </ul> De funcionamiento simple, inversion limitada, pero de costos de explotación elevados (productos específicos). |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Acondicionado almacenado</div> |  | Cámara en frío   |

Correspondencias útiles :

Abastecimiento y cultura :

CTIFL ([www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr))

FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)),

Tecnología

CTCPA ([www.ctcpa.org](http://www.ctcpa.org))

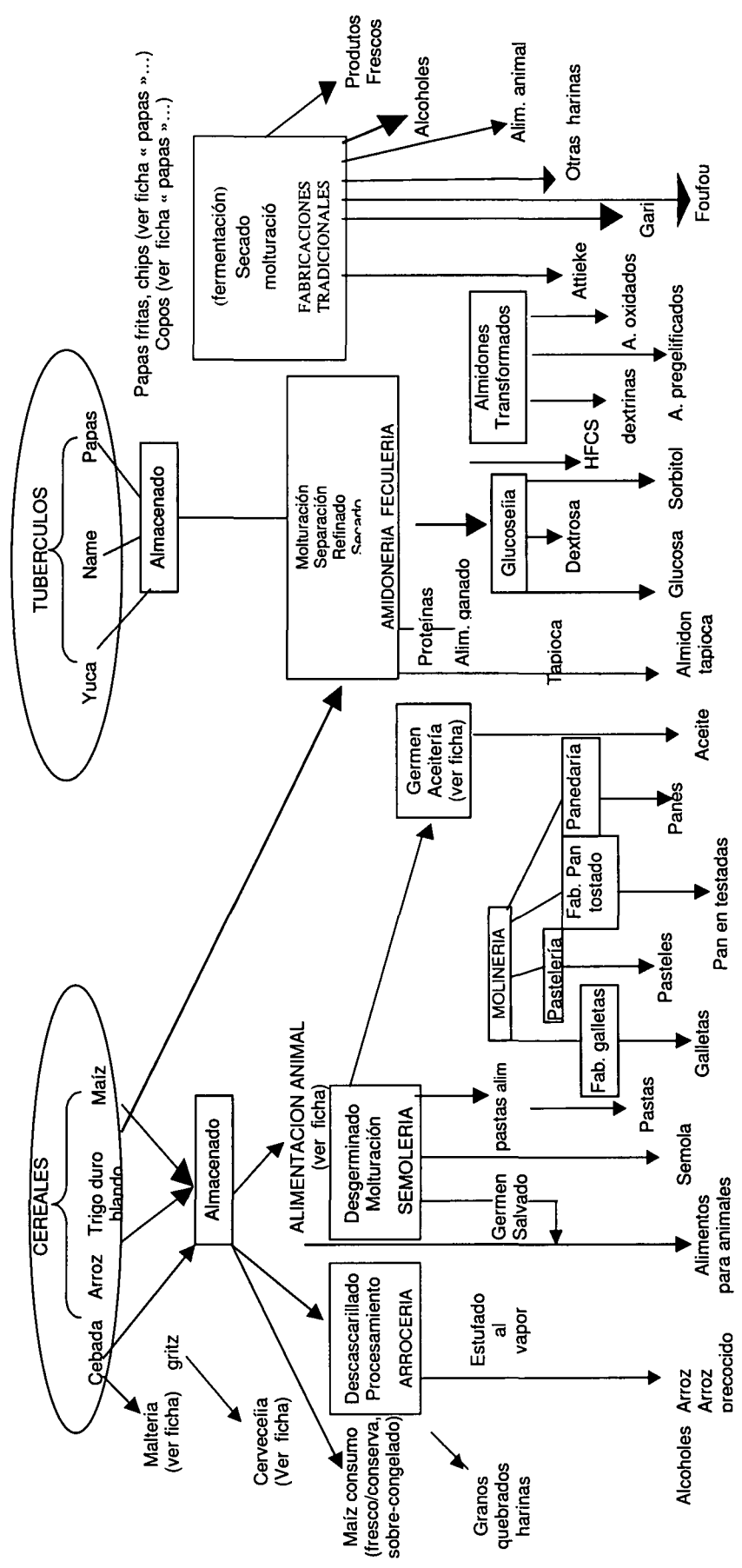
ADEPTA ([www.adepta.org](http://www.adepta.org)),

Mercados, organización, reglamentación

[www.légumes-infos.com](http://www.légumes-infos.com)

[www.anifelt.com](http://www.anifelt.com)

# FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL « CEREALES Y AMILACEOS »



## PASTAS ALIMENTARIAS

Cf. ficha guía : pastas alimentarias

### Opciones :

- ◆ Pastas frescas:
  - Sin acondicionamiento : unidad artesanal venta directa.
  - Acondicionadas : conservación durante 3 semanas : planta semi-industrial.

La principal cualidad de estos productos es su característica gustativa. Este tipo de equipamiento puede ser pensado para abastecer un centro urbano con una clientela con poder de compra y gusto por la calidad.
- ◆ Pastas secas:
  - equipo semi-automático, secado en continuo,
  - equipo automático con temperatura media de secado, de dimensión industrias,
  - equipos automatizados : procedimiento con altas temperaturas que permiten la utilización parcial de harina de trigo blando (equipos importantes)
- ◆ Se pueden fabricar pastas largas ( tipo tallarines), cortas (tipo macaroni), pastas al huevo, etc...

### Exigencias :

- ◆ Las pastas frescas tienen un tiempo de conservación reducido sobre todo en clima tropical, donde la distribución debe realizarse rápidamente y en un radio no muy grande. Las pastas secas se conservan bastante bien si se las protege de los insectos.
- ◆ Productos corrientes ; las pastas deben ser competitivas con los productos de importación, fabricados en grand escala.
- ◆ Es necesario disponer de sémola de trigo duro apta para la fabricación de pastas.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>   | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|---|--|--|
| <p>(Pastas secas)</p> <p>Sémola + agua</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80px; margin: 0 auto;">Amasado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 120px; margin: 0 auto;">Prensado<br/>(expulsión en tiras)</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">Secador vibratorio</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">Extendido</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">Pre-secado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">Secado</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 120px; margin: 0 auto;">Desvarillado embolsado</div> </div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darle la forma a la pasta.</li> <li>• Mezcla al vacío, eliminación del aire.</li> </ul> <p>Formado de las pastas (superficie grande de secado).</p> <p>Se evita el pegado y aplastado de las pastas blandas ; secado a 26 %.</p> <p>Corte de los pastas largas. Cargazón del secador.</p> <p>Paso a 18% de humedad progresiva para evitar el resquebrajado.</p> <p>Descenso a 12% de humedad. Perfecta conservación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortado de la pasta (y recuperación de los desechos).</li> <li>• Pesaje y acondicionamiento.</li> </ul> | <p>La calidad de las pastas depende de la calidad de la sémola ( se puede incorporar 20% de trigo blando), salvo reglamentación contraria.</p> <p>Fabricación de pastas largas o pastas cortas.</p> <p>El secado natural se utiliza todavía. De conducción difícil.</p> <p>Secado lento (10 a 16 horas) a baja temperatura (50° C) o rápido a 80°C incluso a 130°C.</p> <p>Secado por convección de aire caliente o por secado con micro-ondas ( mucho mas rápido, pero mas complejo y poco común).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento automático o no.</li> <li>• Forma y dimensión de paquetes.</li> </ul> |

## ARROCERIA

Cf. ficha guía : procesamiento de arroz

### Opciones :

- ◆ El procesamiento consiste en la separación del grano de la cascarilla, luego se saca el salvado y el germen que contiene bastantes vitaminas, lípidos y proteínas. Se obtiene aparte el arroz blanco:
  - Arroz semi-blanqueado,
  - Arroz estufado o pre-cocido (ver más abajo)
- ◆ Las plantas muy pequeñas no separan el salvado de la cascarilla desvalorizando así los sub-productos.

### Exigencias :

- ◆ El éxito de una arrocería está muy ligado a los medios de transporte y de almacenamiento al mismo tiempo que al financiamiento del stock.
- ◆ Es necesario instalarse cerca de las zonas de producción ( el paddy es voluminoso y pesa 50% más que el arroz refinado).
- ◆ Se debe valorizar los sub-productos : cascarillas (combustible, empajado...), salvado ( alimentación animal).

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Tamizado,<br/>aspiración</div> | Eliminar los polvos y cuerpos extraños.   |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Conversión</div>               | La conversión del paddy permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar más vitaminas en el arroz blanco,</li> <li>• Disminuir las pérdidas en el agua del cocido,</li> <li>• Endurecer el grano y disminuir los granos quebrados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al aire libre o bajo presión.</li> <li>• Contenedor fijo o rotativo.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Secadero</div>                 | Optimizar la proporción en agua del paddy.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artificial o natural.</li> <li>• Utilización del vacío en primera etapa.</li> </ul>   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Secado</div>                   | Sacar la cáscara.   | Con rodillos de acero, de caucho o con discos abrasivos.   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Descascarado</div>             | Homogeneizar el tamaño de los granos y reducir los granos quebrados.  | Con rodillos de acero o tamiz vibrante.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Clasificación</div>            |   |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Blanqueado<br/>(pulido)</div>  | Sacar la capa aleurónica y el germen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanqueado más o menos elevado</li> <li>• Existe un procedimiento de transformación en húmedo que disminuye el calentamiento y los granos quebrados.</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Acondicionamiento</div>        |   | Se puede extraer aceite del salvado  |



## MOLINERÍA

Cf.ficha guía : molinería de trigo

### Opciones :

- ◆ La planta puede ser creada como molturadora, semolería o molturadora-semolería.
- ◆ Las instalaciones pueden tener grados diversos de automatización dependiendo del costo de la mano de obra. En Europa, las plantas recientes de tamaño superior a 300 T/día son todas automatizadas.

### Exigencias :

- ◆ El limpiado de granos es una operación de capital importancia, puede llegar a representar en algunos casos, la cuarta parte de la inversión en maquinaria.
- ◆ El abastecimiento puede ser regular a fin de limitar las capacidades de almacenamiento propio.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|---|---|---|
| Tamizado, cernido,<br>lavado  | Eliminar las partículas extrañas.   |   |
| Acondicionamiento   | Asegurar una humedad relativa de 15 a 17 % facilitando la separación entre los envoltorios y la almendra.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humidificación por aspersión.</li> <li>• Control de humedad.</li> </ul>  |
| Molturado   | Triturado del grano para depegar el salvado de la albúmina.   |   |
| Tamizado  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación por tamizado del germen.</li> <li>• Separación por densidad del salvado (liviano) y reciclaje de las partículas gruesas del grano.</li> </ul> | La tasa de extracción ( peso de harina/peso del grano) corriente es de 75 %.<br>Con una tasa de 85 %, la tasa de cenizas será más elevada ( vitaminas, oligominerales, fibras...)   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;"> <p>↓</p> <p>Sémolas</p> <p>←</p> <p>Germen<br/>Salvado</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <p>Molturado</p> </div> </div> | En el caso de trigos blandos el «convertidor » permite triturar la sémola en harina.  | Cilindros lisos.  |
| Harina  |   | Por turbo-separación se puede separar el almidón y las proteínas (harinas de fuerza para panificación y harinas menos fuertes para biscochería).<br>Promedio : 12 % de proteínas.<br>Máximo : 20 %.<br>Mínimo : 6 %.<br>Tecnología sofisticada. |

Harina

**FABRICACION DE GALLETAS**

**Opciones :**

- ◆ Se diferencian : la fabricación de galletas secas, galletas rellenas , galletas chocolatadas.  
Una fábrica de galletas importante podrá ser polivalente.
- ◆ El grado de automatización podrá variar de acuerdo al tamaño de cada línea.

**Exigencias :**

- ◆ Pocas exigencias tecnológicas específicas.
- ◆ Estos tipos de productos corrientes estarán en competencia con los productos de importación, fabricados en gran escala.

| <i>Operaciones</i>  | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|---|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Amasado</div>           | Formar la pasta : con harina, materias grasas, leche, azúcar, levadura y agua.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composición de acuerdo a la receta.</li> <li>• Amasador horizontal con uno o varios ejes.</li> </ul>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Laminado</div>          | Formar una lámina con un espesor regular.   | Las « rotativas » realizan al mismo tiempo el aplanamiento y corte de la pasta. ( pequeñas capacidades).   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Corte</div>             | Darle la forma a la galleta.  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Cocción</div>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocción de las harinas.</li> <li>• Coloración y desarrollo del sabor.</li> <li>• Endurecimiento y secado.</li> </ul> | La cocción extrusión permite fabricar un sinnúmero de productos, diferentes de los productos clásicos (tecnología sofisticada)). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horno en continuo (unidades industriales) o rotativos con un carro (semi-industrial).</li> </ul> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Enfriamiento</div>      | La galleta obtiene su dimensión y humedad final.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con aire forzado o con aire ambiente.</li> <li>• Se puede hacer una galleta rellena por medio de un llenado ( a base de azúcar y de grasa por ejemplo) y colocar encima una segunda galleta.</li> </ul>                           |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Acondicionamiento</div> |   | Generalmente automático.   |

**PANIFICACION**  
**(pan francés)**

cf. ficha guía : panadería y bollería sobrecongelada

**Opciones :**

- ◆ Los cereales panificables principales son el trigo y el centeno ; también otras harinas pueden ser panificadas (sorgo, mijo...) con utilización de aditivos (disglicéridos).
- ◆ Se pueden fabricar panes de miga ( en general pre-empaquetados, enteros o cortados), o panes del tipo « francés » tradicionales.
- ◆ La fabricación del pan « francés » puede ser realizado de dos maneras :
  - El proceso entero por un panadero artesano,
  - La cocción solamente en panadería, utilizando pastas precortadas en fresco o sobrecongelada, fabricada en un taller industrial.
- ◆ Existen también los procedimientos de fabricación en continuo (fermentación muy corta), que reducen de 6 a 3 horas el tiempo de fabricación del pan.

**Exigencias :**

- ◆ Abastecimiento en harinas panificables de calidad constante.
- ◆ Higiene y limpieza de los locales.
- ◆ Para los artesanos que trabajan en el medio urbano : evacuación del humo, recepción y almacenado de harinas y combustibles.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|--|---|---|
| Silos<br> <br>Mezcla de<br>harina + agua y<br>sal<br> <br>Amasado<br> <br>Levadura<br> <br>Fermentación<br> <br>Corte, moldeado,<br>escarificación<br> <br>Reposo<br> <br>Cocción<br> <br>Enfriamiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorción del agua.</li> <li>• Desarrollo de la elasticidad del gluten.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventual eliminación de insectos, mediante centrifugación de la harina ( entoletter) o por fumigación.</li> <li>• Eventual, se agrega azúcar ( substrato para la levadura) , leche descremada ( sabor), soja...</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esponjamiento de la masa por acción del CO2 (fermentación de la glucosa).</li> </ul>                                     | 10 a 20 minutos según el tipo de fuerza de la harina.<br><br>Se puede agregar malta o sacarosa para obtener una fermentación más intensa.   |
|  | Moldeado de panes.  | Depende de los tipos a fabricar y del horno disponible.   |
|  | Se deja esponjar la masa.   |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inactivan la levaduras y enzimas.</li> <li>• Se coagulan las proteínas y se fija la estructura de la miga.</li> </ul> | Horno tradicional con solera u horno con carro ( horneado más fácil, tiempo de cocción más corto pero calidad del pan diferente de la tradicional).   |
|  |   | Enfriamiento en aire húmedo, se evita el ranciamiento por deshidratación de la miga.  |

## FECULERIA

### Opciones :

- ◆ Materia primas : papas (fécula), yuca (tapioca), ñame.
- ◆ Procedimeinto antiguo en discontinuo, procedimiento actual en continuo.
- ◆ Venta de fécula « natural » o búsqueda de un valor agregado con la transformación dela fécula.
- ◆ Valorización de los subproductos (proteínas y pulpas).

### Exigencias :

- ◆ Asegurar un abastecimiento regujlar en tubérculos que deben ser utilizados sin almacenaje ( transformación del almidón en azúcar).
- ◆ Asegurar una campaña lo más larga posible.
- ◆ Necesidades en agua importantes.
- ◆ Problemas de depuración de desechos líquidos.

| Operaciones  | Funciones  | Opciones tecnológicas posibles  |
|--|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Despedrado</div>   | Eliminar los cuerpos extraños (cosecha mecánica).  |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Lavado</div>   | Eliminar las impurezas (tierra).   | Tambor rotativo.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Raspado</div>  | Facilitar la extracción.   |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Decantación</div> <div style="margin-left: 20px;">             Aguas rojas<br/>             ↓<br/>             Tratamie         </div> | Separar las aguas hervidas ( muy polucionantes) y las proteínas.<br>1. depuración de desechos.<br>2. Valorización. | Facultativo ( permite concentrar los efluentes más espesos).<br>Decantador rotativo o hidrociclón<br>• Coagulación de proteínas (acido-térmico)<br>• 1+2 : Crioconcentración<br>• separación de proteínas por ultrafiltración y ósmosis invertida<br>• 1 :puesta en tanque con aireación. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Extracción</div> <div style="margin-left: 20px;">             Pulpas<br/>             ↓<br/>             Prensa         </div>         | Separar las fibras celulósicas (utilizarlas para alimentos balanceados).   | • Extracción de fibras con tamiz rotatorio.<br>• Enrejado estático de tipo curvo.<br>• Hidrocidones estáticos.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Concentración</div>  | Obtener una leche de almidón puro.   | • Tradicional por gravedad.<br>• Por centrifugación.<br>• Por hidrociclones estáticos.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Refinado</div> <div style="margin-left: 20px;">             Secado         </div>  |  | • Pre-secado con filtro al vacío y desecado en secador flash ( corriente de aire caliente) : pocas opciones.  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">Transformación</div>   |  | La leche de almidón puede ser:<br>• Oxidada (tratamiento químico),<br>• « tostada » para fabricar dextrinas,<br>• pregelificada con cilindro secador.   |

## HARINA DE YUCA

Cf. ficha guía : procesamiento de la yuca para alimentación humana

### Opciones :

- ◆ la yuca puede ser transformada en fécula (proceso análogo al de la papa).
  - ◆ La « harina » es tradicionalmente fabricada en fresco o desecada ; directamente utilizable.
- La fabricación puede ser realizada:
- A nivel individual (productos),
  - A nivel artesanal o del pueblo (100 a 500 kg/h),
  - A nivel industrial (más de 500 kg/h).
- ◆ También se puede fabricar el « gari » , moliendo la yuca después del pelado y cociéndola después del escurrido.

### Exigencias :

- ◆ La materia prima debe ser tratada antes de 48 horas después de cosechada.
- ◆ Las aguas del prensado y del lavado salen fuertemente cargadas.
- ◆ Se debe pensar en la valorización de cosetas.

| <i>Operaciones</i>            | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>   |
|-------------------------------|---|---|
| Pesaje/<br>recepción          | Control.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento en granel o en saco.</li> <li>• Tolva de recepción para las unidades medianas o grandes.</li> </ul> |
| Lavado/<br>despedrado         | Limpiado del barro  | Lavado a la mano en una tina o lavadora con tambor rotatorio.   |
| Selección/<br>despezonado     |   | Manual ( difícil de mecanizar visto el tamaño).   |
| Mondado                       | Mondado de la cáscara leñosa.                             | Manual o mecanizada con pre-tratamiento manual.   |
| Enriamiento                   | Fermantación que destruye el ácido cianídrico de la yuca. | En sacos, puede ser con pedazos o con pulpa.  |
| Escurrimiento/<br>trituration | Preparar el producto para el secado.                      | Se obtiene el gari por cocimiento de la pulpa escurrida.  |
| Secado                        | Obtención de cosetas con 12 % de MS.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secaderos naturales ( en rejilla, en invernadero).</li> <li>• Secado en placas calientes.</li> </ul>               |
| Molurado/<br>tamizado         | Obtención de una harina homogénea.                        | Mecanización.   |
| Almacenado/<br>ensacado       |   |   |

## GLUCOSERIA

La glucosa en jarabe es ampliamente utilizada en las industrias alimentarias, gracias a sus características : poder azucarante, limitación de la cristalización de la sacarosa, capacidad para bajar el punto de congelación de las soluciones (helados cremas), poder humectante (higroscopia).

### Opciones :

- ◆ El jarabe de glucosa puede ser fabricado con diferentes tipos de almidón ( maíz, papas, trigo, sorbo, etc.).
- ◆ Los procedimientos se pueden agrupar en tres grandes familias de acuerdo al elemento hidrolizante : hidrólisis con un ácido( sulfúrico, clorídrico, oxálico..), una enzima ( amilasa, glucoamilasa) o de tipo mixta (ácido -enzima).

La hidrólisis enzimática permite obtener una tasa elevada de conversión del almidón ( la tasa de conversión corresponde al porcentaje de azúcares reductores o equivalente-dextrosa). Se puede por ejemplo producir un jarabe de glucosa 42 DE por hidrólisis enzimática ( único procedimiento utilizado actualmente para la fabricación de dextrosa).

### Exigencias :

- ◆ Se emplea leche de almidón : por esta razón la planificación de una unidad de glucosería ligada a la producción de una almidonería es frecuente y ventajosa.
- ◆ La terminología « jarabe de glucosa » recubre un gran número de productos adaptados a una utilización particular ; es por ello muy importante definir precisamente las necesidades de los utilizadores.
- ◆ Los procedimientos son relativamente complejos, necesitan en general la utilización de un servicio prestatario de asistencia técnica.

| <i>Operaciones</i>                           | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--|---|--|
| Leche de almidón<br>(después del refinado)   |   | 1. a cambio de una hidrólisis enzimática, se puede efectuar una hidrólisis ácida. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,1 a 0,2 % de ácido, temperatura 100 a 170°C según los procedimientos.</li> <li>• Neutralización (CaCO<sub>3</sub>..).</li> <li>• Concentración y luego refinado.</li> </ul> |
| Licuaefacción 88°C +<br>alfa amilasa         | Ruptura de los almidones en polisacáridos y/o desactivación.  |  |
| Breve calentado a 150°C<br>y enfriamiento    | Ruptura de la moléculas de almidones.   | 2. la hidrólisis es comunmente iniciada con alta temperatura y HCl, proseguida luego con enzimas : este tipo de operación se adapta a las DE medianas.   |
| + Glucoamilasa<br>Sacarificación<br>56°C 48h | Desactivación.  |  |
| Breve calentado a 120°C                      |   |  |
| Jarabes de 94-98 DE                          |   |  |
| Filtración                                   | Refinado : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En filtro rotatorio para eliminar grasas, proteínas</li> <li>• En carbón activo, para descoloraciones.</li> </ul> | 3. La fabricación de dextrosa anhidra es realizada por concentración a 40°C al vacío y centrifugación de la dextrosa   |
| Recinas intercambiadores de iones            | Desmineralización.  |  |
| Concentración 50°C 85 % MS                   | Pasaje de 45 a 50°Bé a un nivel de 75°Bé.   | 4. La fabricación del sorbitol utiliza la dextrosa lavada y redisolvida, hidrogenada bajo presión (catalizados Ni ) y enseguida filtrada para eliminar el catalizador, purificación con carbón activo, concentrada y luego cristalizada.   |
| Cristalización                               | Obtención de una masa cristalizada.   |  |
| Centrifugación                               | Estrujado .   |  |
| Lavado                                       | Refinado .  | 5. se puede también fabricar, por isomerización, con un jarabe de glucosa, un jarabe de 42% de fructosa, de alto poder azucarante (HFCS).  |
| secado                                       | Producción de cristales de dextrosa monohidratada (92 a 97 DE).   |  |

Lazos utiles :

Centros tecnicos :

[www.meunerie.com](http://www.meunerie.com)

[www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

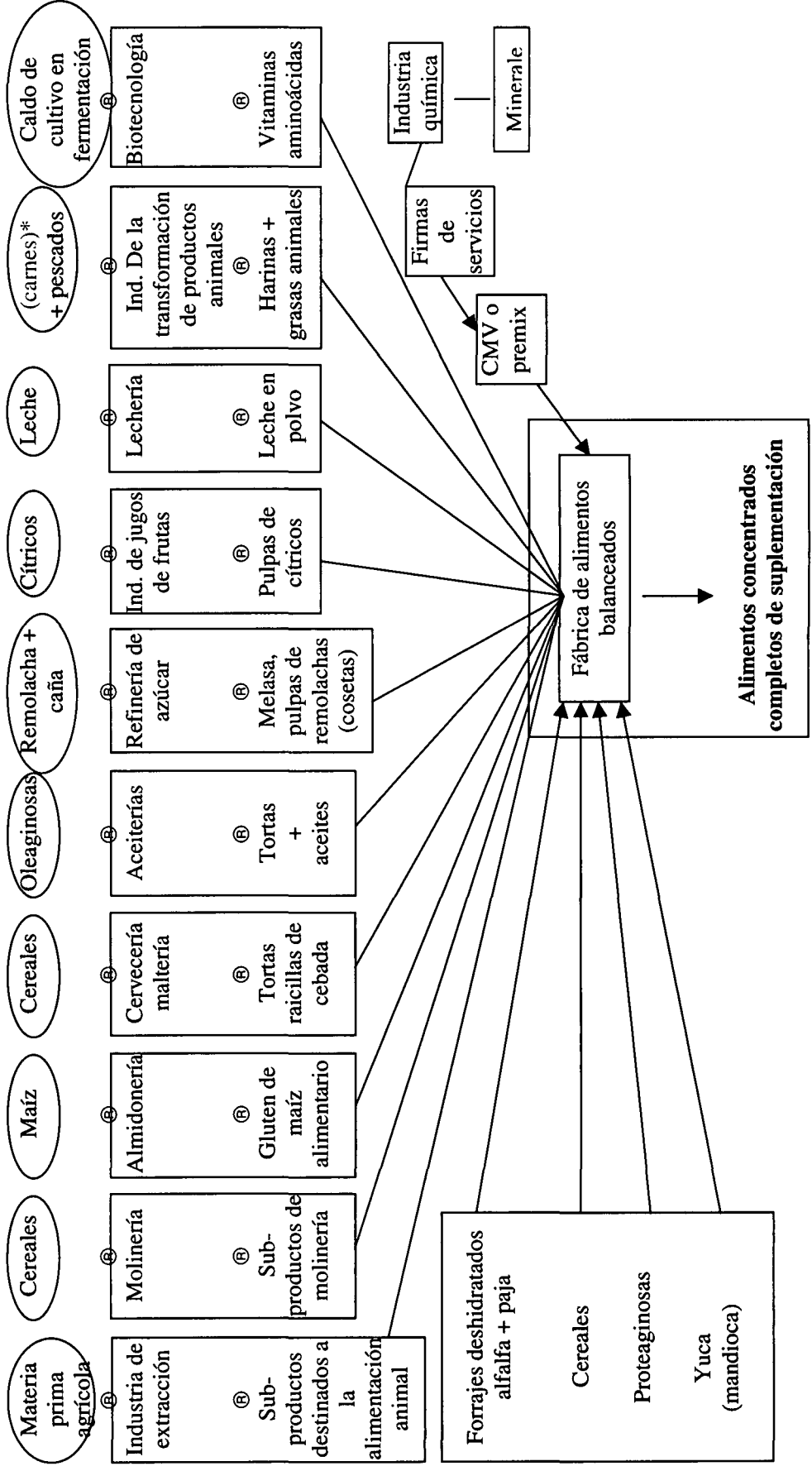
[www.agpm.fr](http://www.agpm.fr)

Constructor

[www.adepta.com](http://www.adepta.com)

[www.unido.org](http://www.unido.org)

**FICHA DE ORIENTACION SECTORIAL «ALIMENTACION ANIMAL»**



\* no autorizado en Europa : prohibición de utilizar las harinas de origen animal ( excepto pescado) en la alimentación balanceada



**FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS**

Ver Ficha Guía : alimentación para aves

**OPCIONES Y EXIGENCIAS :**

**Opciones :**

- ◆ La función de compras de materia prima es primordial en alimentación de ganado. En efecto, lo importante es la satisfacción de las necesidades nutricionales del animal. Ello es obtenido con un alimento compuesto en base a formulaciones que permiten asociar materias primas de índole extramadamente diversas, ( actualmente más de 400 inventariadas en Francia).

Los orígenes posibles de la materia prima : agrícola, industrias alimentarias, industria química.

Las harinas de origen animal (excepto el pescado) son prohibidas en los países de la Unión Europea y en los países musulmanes.

**Exigencias :**

- ◆ Desde las crisis probocadas por la alimentación animal (Encefalopatía espongiforme bovina, dioxinas...), la trazabilidad de las materias primas ha llegado de ser una obligación en el sector.
- ◆ Como ejemplo, la industria de alimentación animal francesa ha creado un Guía de Buenas Prácticas, cuál es un contrato para la calidad y la seguridad (ver Ficha de Apoyo « Seguridad alimentaria »).
- ◆ Necesidades de energía importantes ( preveer conexiones a la red eléctrica o grupos electrógenos).
- ◆ Problemas de polución eventuales, originados por el « polvillo » ( partículas extra-finas de las harinas). Pueden ser resueltos con la instalación de filtros.
- ◆ Riesgos de desagregación o de separación de lo mezclado, acaecen sobre todo en los transportes a granel : utilización posible de materias agregantes
- ◆ Necesidad de contactos permanentes con las sociedades especializadas en el negocio de materias primas ( telemática, telex), pues se debe conocer permanentemente los precios de compra puestos en fábrica. Ello deternima la formulación más adecuada y económica para los criaderos de una región determinada.

| <i>Operaciones</i>   | <i>Funciones</i>  | <i>Opciones tecnológicas posibles</i>  |
|--|---|--|
| <p>Recepción de materias primas</p> <pre>                     graph TD                         A[Recepción de materias primas] --&gt; B[Dosificación]                         A --&gt; C[Molienda]                         B --&gt; D[Mezclado]                         C --&gt; D                         D --&gt; E[Granulado]                         D --&gt; F[Utilización como es]                         E --&gt; G[Secado y/o Enfriamiento]                         F --&gt; H[Tratamiento térmico]                         G --&gt; I["(Acondicionamiento)"]                         H --&gt; I                         I --&gt; J[En granel]                         I --&gt; K[Ensayado]                         J --&gt; L[Alimento balanceado]                         K --&gt; L                     </pre> | <p>Elaboración de la mezcla obtenida por formulación.</p> <p>Obtención de harinas.</p> <p>Granulación :mejoramiento del aprovechameinto por los animales. Tratamiento térmico</p> <p>Desagragación de terrones de granulados : migajas.</p> | <p>Básculas para camiones</p> <p>Mezcladores : con doble tornillo :<br/>                     • horizontal ; rápido, equipado con palas de Nauta y tornillo mezclador sin fin,<br/>                     • vertical con tornillo de tipo Simon Hersen.</p> <p>Trituradores a martillo. El triturado puede realizarse antes de la dosificación de cada materia prima.</p> <p>Prensa a hileras.<br/><br/>                     Disminuye la carga bacteriana. Más fluido.</p> <p>Enfriador vertical. Secador-enfriador :<br/>                     • de vuelta y vuelta o rotativo<br/>                     • con tolvas,<br/>                     • de cinta.</p> |

## FABRICACION DE COMPLEMENTOS

La fabricación de CMV, Complementos Mineralizados Vitaminizados o Premix, es una actividad de difícil acceso para las pequeñas y medianas empresas. La investigación veterinaria es importante, el tipo de Premix debe ser adaptado a cada alimento.

Los CMV proporcionan al fabricante de alimentos balanceados, un producto que cubre el conjunto de necesidades en minerales, oligo-elementos, vitaminas y agentes de crecimiento para el animal.

### Exigencias de fabricación

#### Estabilidad de las vitaminas

Ciertas sustancias del CMV pueden rehidratarse al entrar en contacto con el agua contenida en las salas de la mezcla. Se produce entonces una reacción que provoca una amalgama de la mezcla, desprendiendo calor y alterando así las vitaminas.

Un Premix debe contener en cantidad suficiente un compuesto nutritivo absorbente que evite éste fenómeno.

#### Transvase del CMV

La capacidad de fluidez del CMV es en general muy baja. Se recurre entonces a la adición de agentes de fluidos, tales como el ácido silícico. Sin embargo, si éste producto es utilizado en alta proporción puede provocar una separación de la mezcla del Premix.

#### *Presentación de la composición del CMV :*

- ◆ Minerales: P, Ca... g/kg MS
- ◆ Oligoelementos : mg/kg MS
- ◆ Vitaminas A, D, E, K, tiamina, riboflavina, ácido fólico (p.p.m.), µg/kg MS
- ◆ Agentes de crecimiento : antibióticos + AA metionina, colina lisina
- ◆ Últimamente probiótica no utilizada, poco conocida.

#### *Origen de las materia primas que entran en la composición de los CMV :*

- ◆ Vitaminas y agentes de crecimiento | biotecnología.
- ◆ Ca | carbonato de calco | tiza
- ◆ P y Ca | Polvo de hueso
- ◆ Fosfato dicálcico
- ◆ Minerales           Química
- ◆ Oligoelementos

Sitios utiles:

Centro tecnico: [www.tecaliman.com](http://www.tecaliman.com)

Organización profesional  
[www.nutritionanimale.org](http://www.nutritionanimale.org)

Cooperación :  
[www.adepta.com](http://www.adepta.com)  
Unido exchange

FICHA DE INTERVENCION SECTORIAL  
"ADITIVOS DE ORIGEN AGRICOLA"

## FICHA DE INTERVENCION SECTORIAL "ADITIVOS DE ORIGEN AGRICOLA"

En la presente ficha trataremos solamente de los aditivos de origen agrícola, aditivos correspondientes a la definición del Código Alimentario : « (...) toda substancia que no está normalmente consumida (...) y no está normalmente utilizada como ingrediente (...) y de las que la adición intencional (...) con un objetivo tecnológico u organoléptico, ocasiona o pueda ocasionar (...) su incorporación (...) en el producto o pueda afectar (...) las características de dicho producto ».

Existe un número considerable de aditivos. Describiremos aquí solamente los aditivos de origen agrícola o agro-alimentario.

Hemos elegido reagrupar los diferentes aditivos por sus « características » mas que por su función en el alimento. Una misma tecnología o « know-how » puede dar productos muy diferentes en cuanto a su función.

\* En el primero grupo, la fermentación es una etapa obligatoria : un cultivo de micro-organismos permitirá producir el compuesto buscado. Luego se deberá extraerlo, purificarlo, concentrarlo, etc.

\* El segundo grupo pertenece a las industrias de almidón, y los aditivos son fabricados en grande fabricas que a partir de la misma materia prima (trigo, maíz...) obtienen múltiples productos terminados.

\* El tercero grupo procede de la industria de aromas, aditivos que fueron el objeto de una ficha de orientación sectorial específica.

\* Finalmente, en último grupo pertenece a lo que denominaremos las industrias de extracción las cuales a partir de una materia prima vegetal o animal obtienen después de múltiples y variadas operaciones en producto buscado.

Atencion : la utilización de un aditivo esta en la reglamentación europea relativa a las etiquetas de los productos alimentarios.

Hay que inscribir el apellido de la categoria del aditivo con :

- su apellido
- su identificación convencional (tres numeros y adelante: para los aditvios incluidos en la ley de armonización europea, le letra E).

Numerosos aditivos son el objeto de prescripciones estrictas cuando se trata de etiquetas sobre los embalajes.

Para informaciones del aspecto reglamentario, se puede utilizar los servicios de las trapacerias ([www.finances.gouv.fr/DGCCFR/](http://www.finances.gouv.fr/DGCCFR/))

Otros lazos utiles:

[www.adrianor.com](http://www.adrianor.com)

[www.cevpm.com](http://www.cevpm.com)

[www.valutec.fr](http://www.valutec.fr) (Citia)

## ADITIVOS DE ORIGEN AGRICOLA

### SINOPSIS

| Fermentación  | Productos derivados del almidón (3) | Aromas (1) | Extracción de productos vegetales o animales  |
|---|-------------------------------------|------------|---|
| <b>Goma xantana</b>                                   | Almidón modificado                  |            | Pectinas  |
| Acido Orgánicos :<br>- cítrico<br>- láctico<br>- etc. | <b>Sorbitol</b>                     |            | Colorantes :<br>- Bija (Rocou)<br>- Carmín de cochinilla (Carmín de cochenille)<br><br>- etc. |
|   | <b>Polyols</b>                      |            | Productos derivados de las algas (2 )<br>- <b>alginatos</b><br>- <b>carragenano</b>           |
|   |                                     |            | <b>Guar</b>   |
|   |                                     |            | Algarroba (caroube)   |
|   |                                     |            | Goma arábica  |
|   |                                     |            | Gelatina  |

(1) Ver ficha de orientación sectorial específica : "Aromas y especies".

(2) Ver ficha de orientación sectorial específica: "Algas".

(3) Ver ficha de orientación sectorial específica: "Cereales".

## CUADRO RESUMEN

### CLASIFICACION DE LOS PRINCIPALES ADITIVOS DE ORIGEN AGRICOLA POR SU FUNCION

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Depresión del Aw<br>(water Activity) | Acidos orgánicos : cítrico, láctico<br>Alcoholes : <b>sorbitol, polyols</b>  |
| Edulcorantes                         | Polyols  |
| Que dan espesor<br>(Espesantes)      | Extractos de algas : <b>alginatos, carragenano</b><br>Extractos de granos : goma de guar y algarroba<br>Pectina<br>Exsudado de plantas : goma arábica<br>Goma de origen microbiano : <b>goma xantana</b> |
| Gelificantes                         | Acido <b>algínico, alginatos</b><br>Agar-agar<br>carragenano<br>Pectina<br>Gelatina  |
| Acidificantes                        | Acido cítrico, ácido láctico   |
| Colorantes                           | Bija, carmin de cochinilla...  |
| Aromatizantes                        | Aromas   |

## ACIDO CITRICO

En los alimentos tales como las mermeladas, jaleas, pasta de frutas, se puede contribuir al control del Aw.

En pastelería, el ácido cítrico es complementario del bicarbonato de sodio en los polvos leudantes.

El ácido cítrico es utilizado como acidulante o por sus calidades aromáticas.

### \* Opciones:

Posible utilización de diferentes fuentes de glúcidos para la fermentación.

### \* Exigencias :

Mercado muy competitivo.

| Operaciones    | Funciones                                     | Opciones tecnológicas posibles  |
|----------------|---|---|
| Esterilización | Preparación del medio de cultivo              |   |
| Fermentación   |   |   |
| Filtración     | Separación de los micro-organismos            | Puede ser remplazado por una centrifugación                                     |
| Añadido de cal | Formación de citrato de calcio                |   |
| Filtración     | Separación del medio de cultivo               |   |
| Acidificación  | Formación de ácido cítrico y de sulfato de Ca |   |
| Filtración     | Purificación de la solución del ácido cítrico |   |
| Concentración  |   | Concentración al vacío<br>Clásico, Múltiples efectos                            |
| Cristalización |   |   |
| Centrifugación | Separación de los cristales de ácido          |   |
| Secado         |   | Según el grado de desecación, formación de ácido cítrico, monohidrato o anhidro |
| Alcalinización | Formación de sales                            | Citrato de sodio o de potasio   |



## ACIDO LACTICO Y LACTATO DE SODIO

El ácido láctico es un acidificante de confitería.

El ácido láctico tendría más efectos favorables sobre la textura (aumento de la flexibilidad).

El lactato de sodio es un agente depresor del  $A_w$ .

### \* Opciones:

- posible utilización de diversas fuentes de glúcidos para la fermentación.
- gran variedad de lactatos bio-asimilables (Ca, Na, Fe, Mg, Zn,  $NH_4...$ ).

### \* Exigencias :

- Industria muy capitalizada.
- Problemas de efluentes (ver ficha de apoyo : efluentes y desechos).

| Operaciones                 | Funciones   | Opciones tecnológicas posibles   |
|-----------------------------|---|--|
| Fermentación                | Formación de lactato de Ca                          | A partir de un glúcido (sacarosa) en presencia de calcio                                   |
| Purificación-cristalización | Obtención de lactato de Ca puro                     | Centrifugación o decantación.<br>Lavado de los cristales y recristalización                |
| Acidificación               | Formación de ácido láctico                          | Por añadidura de ácido sulfúrico   |
| Purificación-concentración  |   | Consentrador al vacío después destilación  |
| Acondicionamiento           |   | Para uso industrial o farmacéutico , según el grado de pureza                              |
| Neutralización              | Formación de lactato de sodio por añadidura de sosa | Posibilidad de hacer ácido lactico taponado (confitería) o lactato de Na                   |
| Esterificación              | Formación de éster con diversos alcoholes           | Esterificación catalítica y fraccionamiento por destilación<br>Producción de etilo lactato |
| Formación de sales          |   | Principalmente destinados a la industria farmacéutica                                      |

## GOMA XANTANA

La goma xantana es un polisacárido utilizado como un agente de textura. Es principalmente es un espesante.

Sus cualidades de deformaciones, sus aplicaciones son muy diversas debido a su compatibilidad con la mayoría de los ingredientes alimenticios : salsas, productos, lácteos, preparaciones instantáneas, productos de pastelería, ...

### \* Opciones:

La coagulación, la purificación, el secado y la granulación son cercanas a las tecnologías de la pectina e idénticas a la goma de guar y de la algarroba.

### \* Exigencias :

- Industria muy capitalizada. El mercado mundial está dominado por algunos grandes grupos.
- problemas de efluentes (ver ficha de apoyo : efluentes y desechos)
- Conducta de la fermentación compleja.

| Operaciones                                | Funciones  | Opciones tecnológicas posibles  |
|--|--|---|
| Cultivo almacenado inoculum en fermentador | Cadena de propagación                              | La elección de la cepa y del medio de cultivo influyen sobre las propiedades del gelificante formado              |
| Fermentación                               | Producción de polisacáridos                        | Fermentación por batchs<br>Automatización del conducto del fermentador  |
| Esterilización                             | Dstrucción del fermento al final de la producción  |   |
| Precipitación en alcohol                   | Coagulación  | El xanthane es insoluble en disolventes organicos. El disolvente nomralmente utilizado es el alcohol isopropélico |
| Centrifugado                               |  | Por filtración o centrifugación seguido de un prensado  |
| Lavado                                     | Purificación                                       |   |
| Secado                                     |  | Secador continuo o discontinuo al vacío   |
| Molido                                     | Obtención del xanthane molido listo para el empleo | Moedor a martillos o bolas, tamiz vibrante  |
| Mezclado                                   | Estandarización                                    |   |
| Acondicionamiento                          |  |   |

## GELATINA

La gelatina es el producto de la hidrólisis parcial del colágeno de la piel, los tendones y huesos animales. Las gelatinas alimentarias con elevada masa molecular, tienen propiedades gelificantes. Los principales sectores que la utilizan son la confitería, la industria de la charcutaría- platos cocinados, la pastelería.

Atencion: los temores relativos al problema de la vaca loca se han revelado inútiles.

### Opciones:

- Las fuentes de materia prima, pieles de bovino, huesos o pieles de cerdos, pescados.
- Los porcedimientos :
  - . extracción por encalado (larga),
  - . extracción por hidrólisis ácida (rapida).

### Exigencias :

- Industria fuertemente capitalizada.
- Tratamiento de los efluentes (ver ficha de apoyo : efluentes y desechos).

| Operaciones                 | Funciones  | Opciones tecnológicas posibles  |
|-----------------------------|--|---|
| Desgrasado-demineralización | Preparación de los huesos                        |   |
| Encalado<br>Desencalado     | Extracción de la piel del bovino y de los huesos | Extracción larga (10 semanas)   |
| Acidulación                 | Tratamiento de la piel del cerdo y de los huesos | Hidrólisis en frío  |
| Cocción                     | Hidrolisis                                       | En calor, varias extracciones sucesivas                                       |
| Filtración                  | Purificación                                     | Puede estar precedida de una centrifugación y seguida de una ultra-filtración |
| Concentración               |  | La concentración es precedida a veces de una desmineralización sobre resina.  |
| Esterilización a 145°C      |  | La esterilización puede ser precedida por una nueva filtración                |
| Enfriamiento                |  | Por cambiadores en superficie raspada.  |
|                             |  |   |

| <b>Operaciones</b>       | <b>Funciones</b>         | <b>Opciones tecnológicas posibles</b>                           |
|--------------------------|--------------------------|---|
| Extrusión                |                          | Sobre forma de filamentos para aumentar la superficie de secado |
| Secado                   | Obtención de la gelatina | Tunel secador con bandas perforadas y aire pulsado              |
| Machacado                |                          |   |
| Molido                   |                          |   |
| mezclado-estandarización |                          |   |
| Acondicionamiento        |                          | Saco de 25 kg   |

## PECTINAS

Las sustancias pécticas son una mezcla compleja de polyosides extraídos de la pared celular de las plantas.

Son utilizadas como gelificantes principales en : mermelada, preparación de frutas para productos lácteos y confitería.

### \* Opciones:

Materias primas: orujo de manzana o cáscara de agrios (limón), residuos dulces de remolacha o inflorescencias de girasol.

### Exigencias :

Las características de los productos terminados depende :

- la las fuentes de las materias primas ( manzana, citrus, ...),
- de los procesos de extracción,
- de los tratamientos ulteriores (demetilación, acetilación).

| Operaciones                             | Funciones   | Opciones tecnológicas posibles   |
|---|---|--|
| Extracción                              | Hidrólisis de la propectina por cocción de un medio ácido |  |
| Prensado<br>Filtración<br>Concentración | Purificación del extracto de pectina                      | Continuo o discontinuo<br>Bajo presión con coadyuvante de filtración<br>Al vacío             |
| Desesterificación                       | Control del grado de esterificación                       | Por acción del pH y la temperatura   |
| Precipitación en los alcoholes          | Separación por coagulación                                | Proceso discontinuo.<br>El grado alcohólico y las condiciones de agitación son muy estrictas |
| Lavados                                 | Purificación  | Soluciones hidro-alcoólicas  |
| Secado                                  |   | Secadores continuos o discontinuos al vacío  |
| Molido                                  | Obtención de pectinas molidas listas para el empleo       | A martillos o a bolas  |
| Mezclado                                | estandarización   |  |
| Acondicionamiento                       |   |  |

## CARMIN DE COCHINILLA

Colorante rojo, el carmin de cochinilla, es principalmente utilizado en conservas de frutas a pigmentos anthocyanicos (cerezas, fresas ;..) sensibles a la luz, para evitar la pérdida del color.

**\* Exigencias :**

- dificultad de abastecimiento de insectos
- tratamiento de efluentes cargados.

| Operaciones                          | Funciones   | Opciones tecnológicas posibles |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| Extracción alcalina en calor         | Solubilización del carmin contenido en los insectos |                                |
| Filtración                           | Eliminación de los insectos y de las impurezas      |                                |
| Añadido de sales de aluminio y de Ca | Purificación del carmin por precipitación           |                                |
| Filtración                           | Separación de la laca                               | Sobre filtros en placas        |
| Esterilización                       |   | En discontinuo                 |
| Secado                               |   | En discontinuo                 |
| Molido                               |   |                                |
| Acondicionamiento                    |   |                                |

|             |
|-------------|
| <b>BIJA</b> |
|-------------|

Colorante utilizado en ciertos quesos. Es el colorante principal de las margarinas. Igualmente utilizado en la charcutaría en ciertos países.

**Opciones:**

---

- Posibilidad de obtener dos colores a partir de los cristales obtenidos Bixine y Norbixine.
- El colorante es comercializado en dos formas : hidrosoluble o liposoluble. También existe en forma de polvo.

**Exigencias :**

---

- La materia prima debe estar tratada en las horas que le siguen a la cosecha, por ese motivo debe estar la planta en el sitio del cultivo.
- Los disolventes de extracción (cloruro de metileno) son muy volátiles e inflamables.

| Operaciones                | Funciones  | Opciones tecnológicas posibles   |
|----------------------------|--|--|
| Secado de grano            | Evitar la formación de emulsiones con disolventes                  |  |
| Extracción                 | Separar el colorante de los granos                                 | Duración : 4 a 6 horas por batch<br>4 extracciones sucesivas a contra-corriente                |
| Recuperación de disolvente | Eliminación de los residuos de disolventes de los granos extraídos |  |
| Filtración                 | Eliminación de las impurezas                                       |  |
| Evaporación<br>Disolvente  | Concentrar el colorante  | Concentración al vacío a 40°C  |
| Cristalización             |  | En un tanque agitado y enfriado  |
| Filtración<br>Disolvente   | Separar los cristales del disolvente                               | Filtro estático o centrifugado   |
| Segunda<br>purificación    |  | Por solubilización en hexano   |
| Secado                     |  | Los cristales son luego solubilizados sea en un aceite vegetal, sea en una solución de potasa. |

## GOMAS DE GUAR Y DE ALGARROBA

De naturaleza glúcida, las gomas de guar y de algarroba, obtenidas por extracción a partir de granos, son utilizadas como agentes de textura por sus propiedades espesantes y gelificantes en particular en los postres lácteos.

### \* Opciones:

- La algarroba es originaria de regiones mediterráneas. El guar proviene de Pakistán, de India y de América del Norte. La tecnología de extracción es prácticamente la misma.
- Las propiedades de las dos gomas son ligeramente diferentes.
- Los procesos de coagulación, de purificación y de molido son idénticos a los de la goma xantana.

### \* Exigencias :

- Pocas exigencias de localización : la materia es muy estable y fácil de transportar.
- Competencias de las producciones de la India por la goma de guar.
- Problemas de depuración de los efluentes.

| Operaciones                     | Funciones  | Opciones tecnológicas posibles                         |
|---------------------------------|--|--|
| Descascarillado<br>Molido       | Obtención de una harina por la solubilización    |  |
| Solubilización en calor         | Extracción                                       |  |
| Filtración                      | Purificación, eliminación de las impurezas       | Bajo presión y con tierras filtrantes                  |
| Precipitación en alcohol        | Coagulación de la goma                           | El alcohol isopropílico más frecuente                  |
| Secado                          |  | Por filtración o centrifugación seguido de un prensado |
| Lavado en alcohol en alto grado | Purificación                                     |  |
| Prensado-secado-molido          | Obtención de la goma molida lista para el empleo | Moedor a martillos o a bolas<br>Tamiz vibrantes        |
| Mezclado                        | Estandarización                                  |  |



## GOMA ARABIGA

Sustancias extraídas de exsudante naturales de Acacia Verek, utilizadas en confitería y en farmacia en su estado (caramelo a la goma).

Es igualmente un excelente soporte de aroma : encapsulado de aromas atomizados.

### \* Opciones:

Existe una antigua industria que utiliza los exsudados de cosecha bajo la forma de trozos machacados. La industria comienza la goma después de la fundición y de la filtración (eliminación de impurezas)

### \* Exigencias :

Grande svariaciones de calidad de la materia prima.

| Operaciones                  | Funciones   | Opciones tecnológicas posibles    |
|------------------------------|---|-----------------------------------|
| Molido                       | Formación de partículas finas para facilitar la disolución en el agua                       | Moedor al martillo                |
| Fundición                    | Hacer una solución  | Cuba de agitación lenta           |
| Decantación                  | Eliminar los cuerpos sólidos(arena, piedras)  | Estática                          |
| Micro-filtración             | Purificación<br>Eliminación de las impurezas  | Baja presión                      |
| Homogeneización              | Desbobinar las macro-moléculas y aumentar las propiedades de emulsión bajando la viscosidad | Alta presión                      |
| Concentración<br>Atomización | Obtención de un polvo listo para el empleo  | Evaporador al vacío<br>Atomizador |

## SECTORIAL ORIENTATION SHEET FOOD ADDITIVES OF AGRICULTURAL ORIGIN

The following sheet will only deal with food additives, which are defined in the *Codex alimentarius* as: "(...) any substance which is neither consumed normally...nor used normally as an ingredient...and whose intentional addition...in a technological or organoleptic goal...leads or can lead to...its incorporation...in goods, or can affect...the features of these goods."

A wide range of additives can be considered, but the following sheet will focus on agri-food additives.

The various additives have been classified by "category" rather than by their function in food. Technology or know-how can generate very different products taking in account their function.

- θ In the first group, fermentation is the obligatory stage : a microorganism culture makes a compound production possible. Then it has to be extracted, purified, concentrated, etc.
- θ The second group belongs to the starch industries. Additives are manufactured in large factories, which generate various finished products from the same raw material (wheat, corn...).
- θ The third group comes from the flavour industry. These additives have already been evoked in a specific orientation sheet.
- θ Finally, the last group belongs to what can be called the extraction industries. From raw materials of plant or animal origin, these products are produced after several various operations.

The indication of an additive presence is covered by European Union regulations related to the labelling of food products.

The indication includes the additive category, as well as :

- the additive name,
- or its conventional identification (number of 3 digits preceded by the letter E for the additives which have been submitted to a European harmonisation).

Numerous additives are covered by strict dictates for the labelling on packaging.

For information related to regulation aspects, the Fraud Squad can be consulted ([www.finances.gouv.fr/DGCCRF/](http://www.finances.gouv.fr/DGCCRF/)).

### Other useful links

[www.adrianor.com](http://www.adrianor.com)

[www.cevpm.com](http://www.cevpm.com)

[www.valutec.fr](http://www.valutec.fr) (Citia)

**FICHA DE APOYO MARKETING**

## I. LAS POSTURAS

En el curso de éstas últimas décadas, el mundo ha pasado de una economía de producción a una economía de mercado :

- En una economía de producción, la penuria de producto, las dificultades de la conservación y del transporte condujo a una competencia débil que privilegie las producciones locales (completadas por grandes intercambios para los productos indispensables : ruta del sal, ruta de la seda, comercio de especias, etc.) ;
- Hoy , la multiplicidad de ofertas, todavía acentuada por la mundialización de los intercambios, la multiplicidad de las competencias, un consumidor cada vez más exigente, etc. han cambiado los naipes : es ahora el mercado que es determinante y que impone a cada portador de proyecto de encontrar su lugar. Es necesario producir productos y servicios que plezcan al consumidor y que resistan a la competencia ; tenemos pues necesidad de estar a la escucha permanente del mercado, de preveer su evolución.

Al total, al lanzamiento de un proyecto, cuando se trata de posicionarse en el mercado local en relación a la competencia de los productos importados o de implantarse en los mercados exteriores, frecuentemente es mas difícil de desarrollar el mercado que fabricar los productos ; la venta limita más el desarrollo que las capacidades de producción.

Conocidas de todos los jefes de empresas o inversores, las posturas del marketing son considerables : ésto no impide, en la práctica, de verlas frecuentemente sub-estimadas o mal aprehendidas a las diferentes etapas de la vida del proyecto.

### *1.1. En qué es importante ?*

**El marketing interviene en todos los niveles de un proyecto**, desde las opciones técnicas y de la inversión que compromete a la empresa a largo plazo , a sus opciones políticas a mediano plazo y a su plan de acción a corto plazo:

- *para la definición de la planta de producción* : el estudio de mercado cuantitativo será el elemento clave de la dimensión de la planta ; el acercamiento cuantitativo contribuirá a la definición del producto mismo, a la opción de las tecnologías... Estos elementos constituyen un punto clave del plan de la empresa ; éstos tendrán un impacto directo sobre los costos de inversión y son determinantes para el equilibrio del proyecto a largo plazo.
- *Para la organización y la política general*, el posicionamiento de la empresa, eligido a partir del estudio de mercado y de la competencia, las perspectivas de mercado y las tendencias de la demanda a mediano y largo plazo tendrán un rol esencial en las elecciones estratégicas y en la definición de los medios humanos a poner en práctica,
- *para las opciones de la estrategia operacional*, desde los parámetros caracterizando el producto a fabricar para un tipo de cliente hasta la definición de la acción comercial, el análisis de la demanda, de los comportamientos de los consumidores o de los circuitos de distribución serán los útiles de base.

**El marketing es un punto clave de la política de la empresa :**

La concepción de la estrategia de marketing es elaborada confrontando los recursos y los objetivos de la empresa con su medio competitivo y reglamentario y con su mercado. Ella no puede ser concebida como un esquema fijo : el consumidor evoluciona, la competencia también y el dispositivo debe quedar evolutivo.

Al final, el marketing es el corazón de la estrategia global de la empresa, que exige una **coherencia de la estrategia marketing con la misión y con el posicionamiento de la empresa** y una coherencia entre todos los componentes de la estrategia de marketing.

## **1.2. La especificidad del sector agro-alimentario**

- ◆ El sector agro-alimentario cubre dos tipos de mercado cuyos criterios de elección y los modos de acercamiento son muy diferentes :
  - *los productos de gran consumo*, tocando directamente el consumidor (marketing gran consumo) : pastas alimentarias, platos preparados, aceite de oliva, etc. Estos productos pueden pasar por un intermediario comercial, pero son vendidos en el estado o después de un simple acondicionamiento.
  - *los productos intermediarios que se dirigen a las industrias de segunda transformación* (generalmente en el agro-alimentario) y son raramente vendidos en el estado al consumidor : podemos citar, para ilustrar, la venta de harinas a la panadería o a la industria biscochera, la malta a los cerveceros, los concentrados de frutas vendidos a los fabricantes de jugo...Es necesario además precisar que numerosas actividades apuntan simultáneamente los dos tipos de mercado : la azucarera, la fabricación de camarones sobrecongelados, los filetes de pescado y muchas otras actividades pueden a la vez servir éstos dos mercados. Por lo tanto la demanda, los modos de acercamiento, los medios materiales y humanos pueden ser muy diferentes.
- ◆ **Un mercado físicamente limitado en volumen** : es el famoso « muro de estómagos » significante que no podemos, sin límite, aumentar los volúmenes consumidos ; el desarrollo debe ser buscado sea en la sustitución a otros productos sea en el crecimiento del valor agregado.
- ◆ **Las sensibilidades particulares** del consumidor que va atribuir a los productos alimentarios diversos tipo de valores, y en particular :
  - *Valor simbólico y social* que encontramos en numerosos tipos de productos, alimentarios o no, del automóvil al Champagne : así, tal consumidor podrá ser conducido a privilegiar un producto importado (con imagen positiva al producto) local equivalente ; los hábitos alimentarios, la tradición... pueden crear objetivos específicos.
  - *Valor utilitario* : ésto puede incluir parámetros tales como el valor *nutricional, organoléptico, salud-seguridad* alimentaria... que son ampliamente específicos del sector agro-alimentario, necesitan los acercamientos y los métodos adaptados y que constituyen también los ejes posibles del posicionamiento y de la diferenciación.
- ◆ **Las posibilidades de estrategias de diferenciación** . que se trata de productos elaborados o no, es posible buscar un posicionamiento específico : recetas o gustos particulares, origen geográfica, garantía de calidad, producto biológico... Estas políticas pueden ser garantizadas por los controles realizados por organismos exteriores y , eventualmente, por organismos públicos .
- ◆ **La novedad : la aparición del ciudadano-consumidor**  
Hasta ahora se operaba una disociación total entre el individuo en situación de consumo y el individuo en situación de ciudadano. Es cada vez menos posible y el individuo evoluciona hacia un esquema híbrido de ciudadano-consumidor que se vuelve atento y exigente hacia las empresas que le proponen el producto.  
La empresa agro-alimentaria, muchas veces empujada por la distribución, deberá cada vez más ofrecer otras garantías que la simple garantía de producto : implantación social o ambiental, preservación de los recursos y desarrollo duradero... La empresa debe desarrollar un nuevo campo de escucha y diálogo con el consumidor, eso es también el marketing.

## II – LAS DIFERENTES OPCIONES

### II. 1 *Las actitudes y estrategias posibles en relación a las posturas*

#### 1. Los fundamentos reglamentarios aplicables

Si hay pocos textos que encuadren o toquen directamente la estrategia marketing y sus métodos, numerosos textos nacionales o internacionales gobiernan el producto (normas de calidad, protección al consumidor, embalaje, marcas, ..), el precio (libertad o encuadre de los precios, información del consumidor..) , la distribución (métodos de venta, derecho del trabajo para los profesionales comerciales,..) y la comunicación (publicidad, promoción,..). Sin volver sobre los textos generales, señalaremos aquí dos temáticas importantes que pueden en particular influenciar las elecciones de marketing en el sector alimentario :

##### - *Las preguntas relativas al etiquetado :*

De manera general, la empresa no debe engañar al consumidor en el etiquetado de un producto o su publicidad. La reglamentación internacional evoluciona, particularmente en el agro-alimentario, hacia una exigencia cada vez más transparente frente al consumidor, lo que puede tener diversas concurrencias, en particular para los productos exportados hacia la UE:

- El encuadre de ciertas alegaciones, en particular las alegaciones nutricionales y las alegaciones de salud que están estrechamente controladas : ellas pueden restringir las elecciones de marketing o engendrar costos específicos. Así una mención de tipo « no alérgico » por ejemplo es muy difícil de utilizar.
- La mención obligatoria de los aditivos, colorantes o conservantes contenidos en un producto alimentario : tal mención puede molestar por ejemplo un posicionamiento de producto de calidad.
- La mención obligatoria del origen de los productos (el pescado por ejemplo : se debe indicar si él es de acuicultura o de pesca y precisar la zona de pesca).

Estas obligaciones pueden influenciar el posicionamiento del producto en los mercados exteriores.

##### - *Los signos oficiales de calidad :*

La UE ha puesto en marcha un sistema de signos oficiales de calidad que, según los productos y los sectores, comienzan a tener un impacto más o menos fuerte en los consumidores ; éstos están reservados a las empresas de la UE y pueden luego concernir los nuevos adherentes.

Sistemas del mismo tipo pueden ser puesto en marcha por países terceros para controlar y garantizar oficialmente la calidad de sus fabricaciones.

Ellos dan los medios reglamentarios a una empresa de poner en relieve una característica específica de sus productos, característica aprobada y garantizada por el signo oficial, bajo condición particularmente de un control por un organismo exterior.

Los 3 principios fundamentales de la puesta en marcha de los Signos Oficiales de Calidad son:

- 1) Un compromiso de los operadores
- 2) Una validación de los pliegos de condiciones por los poderes públicos
- 3) Un control de los pliego de condiciones por los organismos independientes.

| Signos oficiales de calidad a nivel nacional<br>(ejemplo francés) |   |   | Protections<br>européennes<br>accessibles |
|---|---|---|---|
| Logo nacional   | Descripción   | Condiciones<br>de<br>accesibilidad  | Logo UE                                   |
| <br>Denominación de Origen Controlado                             | Ella reconoce y protege la denominación geográfica bajo la cual un producto se ha vuelto notorio, así que su especificidad a través de su territorio y de sus usos de producción. Ella implica una ligación entre el producto, el terreno y el talento del hombre.  | Equivalencia completa   | <br>Denominación de Origen Protegido      |
| <br>Etiqueta roja   | Es una marca colectiva de certificación que atesta que un producto alimentario o un producto agrícola no alimentario y no transformado posee un conjunto de características distinguiéndolo de los productos similares por un nivel de calidad superior   | Solos los productos beneficiarios de una etiqueta o de una certificación pueden pretender una IGP o una ETG | <br>Indicación Geográfica Protegida       |
| <br>Certificación de Conformidad Producto                         | Ella atesta que un producto alimentario o un producto agrícola no alimentario y no transformado es conforme a las características específicas o a las reglas fijadas, según los casos, sobre la fabricación o el acondicionamiento.   |   | <br>Especialidad Tradicional Garantizada  |
| <br>Agricultura Biológica   | El producto biológico se define por las condiciones de producción, de conservación y de transformación excluyendo la utilización de productos químicos de síntesis. Los métodos de trabajo de los agricultura biológicos están fundados principalmente sobre el reciclado de las materias naturales y sobre la rotación de las culturas. Estas apuntan a respetar el equilibrio de los ecosistemas. | Equivalencia completa   | <br>Agricultura Biológica                 |

Existen tres reglamentos a la base de signos oficiales de calidad europeas :  
 Reglamento 2092 / 91 : para los modos de producción biológica  
 Reglamento 2081 / 92 : para los DOP / IGP  
 Reglamento 2082 / 92 : para los ETG.

## 2. Las prácticas comerciales o industriales

Los métodos y técnicas del marketing se han ampliamente diversificado : nos concentraremos aquí sobre dos grandes dominios (que quedan estrachamente complementarios) del marketing:

- Por una primera parte los estudios de mercado
- Y por otra parte la definición de la estrategia marketing operacional.

Presentaremos los conceptos más corrientemente utilizados.

Para un presentación más completa del conjunto de la función marketing y de sus útiles, encontraremos en anexo diversas obras de referencia.

### ♦ El estudio de mercado

Esta apunta por ejemplo al análisis de la posibilidad de realizar el proyecto y de la definición de la inversión ; ésta puede también preceder el lanzamiento de un producto.

El estudio de mercado puede ser definido como el conjunto de actividades de colecta y de análisis de informaciones sobre el mercado y los públicos apuntados por la empresa. Ella se apoya sobre métodos científicos y formalizados garantizando la pertinencia, la objetividad y la presición de los datos.

Ella guía las opciones marketing y minimiza los riesgos.

### Desarrollo típico de un estudio de mercado :

| Etapas  | Operaciones  |
|---|--|
| Concepción del estudio                                      | Definición del problema y de los objetivos del estudio<br>Definición precisa de las informaciones necesarias.<br>Definición del campo cubierto por el estudio(cibles potenciales propuestas)<br>Elección de una metología<br>Plazos y costos |
| Colecta de las informaciones accesibles (datos secundarios) | Datos secundarios accesibles :<br>- estáticos, datos profesionales, anuarios...<br>- datos internos de la empresa<br>Balance de las informaciones necesarias   |
| Encuestas (creación de datos primarios)                     | Encuestas por sondeo<br>Paneles<br>Estudios cualitativos :<br>- entrevistas<br>- reunión de grupos   |
| Tratamiento e interpretación de la información              | Estudio cuantitativo :<br>Despojo de encuestas, tests estadísticos, análisis de los datos<br>Estudio cualitativo :<br>Análisis del contenido<br>Análisis y discusión de los resultados, conclusiones.  |



En práctica, en el sector agro-alimentario, estamos conducidos a distinguir diferentes tipos de acercamientos, en particular para la creación de datos primarios<sup>1</sup>, que pueden ser, en ciertos casos, muy complementarios :

◆ **Los estudios consumidores y los estudios distribuidores :**

Cuando el estudio de mercado de productos alimentarios, asociamos clásicamente los dos tipos de acercamientos : en efecto, si es fundamental conocer el consumidor, el papel del distribuidor es a menudo también esencial e importa precisar su comportamiento y sus expectativas:

- Para los productos « en vente asistida » es decir con un vendedor que sirve al cliente, su papel de prescriptor es a menudo esencial.
- Para los productos de libre servicio, la política marketing de la muestra, los surtidos de productos y la gestión de línea, los márgenes, el conjunto de las acciones promocionales...son los elementos claves para el éxito.

◆ **Las encuestas cuantitativas y encuestas cualitativas**

Entre los útiles claves normalmente utilizados para los estudios cuantitativos, encontramos :

- *La encuesta por sondeo*, realizada a un momento dado, sobre la base de un cuestionario, frente a consumidores (o no consumidores) de un producto específico. Este util es relativamente costoso y necesita una muestra suficiente para ser fiable (ver párrafo IV).
- *Los paneles de consumidores*, son las encuestas periódicas, realizadas con una muestra fija de personas (las mismas personas responden periódicamente a un cuestionario de encuesta) : los paneles permiten bien conocer las compras de los consumidores y la evolución de los comportamientos. Los paneles son bastante costosos y son muy a menudo multiclientes.
- *Los paneles de detallistas*, permiten conocer las ventas de los negocios por producto y por negocio : ellos abastecen la parte del mercado de pruebas, la presencia de las marcas, las acciones promocionales...
- *Las observaciones*, apuntan a conocer los surtidos de los detallistas, los precios prácticos, las marcas...Estas son operaciones más fáciles y menos costosas, pero necesitan un protocolo preciso y una cierta periodicidad para evitar el problema de temporadas, operaciones promocionales, especificidades regionales o locales...
- Señalamos *los mercados tests*, realizados sobre una región o sobre una muestra y que permitan validar la recepción y las perspectivas de ventas antes lanzamiento.

Entre los útiles claves de los estudios cualitativos, citaremos :

- *Las entrevistas* : éstas son realizadas sobre la base de una guía de entrevista abierta, conducida generalmente por una persona especialmente formada (psicólogo) ; éstas son útiles para comprender las actitudes psicológicas de los consumidores y explicar las motivaciones de los comportamientos. Estas entrevistas pueden también estar conducidas frente los prescriptores (o más raramente de los distribuidores).
- *Los grupos consumidores* : reuniones de 8 a 12 consumidores, conducidas por un animador ( psicólogo) permiten, a través de ejercicios y por el cruce de puntos de

---

<sup>1</sup> No presentaremos aquí las técnicas clásicas de tratamiento cuantitativo de los datos secundarios (extrapolaciones, ratios, etc).

vista de los participantes, identificar las principales actitudes, las principales comportamientos posibles de los consumidores : podemos por ejemplo utilizarlos para identificar las expectativas en relación con un nuevo producto o para un posicionamiento ; los grupos permiten identificar las hipótesis que pueden luego ser cuantificadas por otros métodos.

- *Las secciones de análisis sensorial* (grupos expertos o grupos de consumidores) : realizadas en sala de análisis sensorial, se puede tratar de acercamientos cualitativos (puesta a punto de un producto por un *jurado experto* especialmente formado) o cuantitativos, sobre muestras importantes (por ejemplo test de preferencia para elegir entre dos formularios).

Los estudios cualitativos son a menudo conducidos, ella permiten identificar las temáticas que serán entonces válidas las encuestas cuantitativas.

#### ◆ **Los estudios de mercado de productos de gran consumos y marketing industrial.**

La manera de proceder cambia porque trabajamos con :

- una población de consumidores mucho más reducida para la industria,
- un sistema de decisión más complejo y
- unos criterios de elección a la vez más objetivos pero también más complejos a analizar y que pueden ser específicos a cada empresa.

Sobre los mercados industriales (business to business), procedemos lo más a menudo por *encuestas con los industriales* con métodos que presentan algunas características específicas:

- La utilización de guías de entrevista semi-abiertas o abiertas,
- Los encuestadores tienen una formación técnica y son capaces de conducir un diálogo real con el entrevistado,
- Un muestrario adaptado (Ver párrafo IV).

#### ◆ **La estrategia marketing y el plan de acción operacional**

En la práctica, la empresa alimentaria de pequeño y medio tamaño está a menudo confrontada a una elección fundamental entre dos vías (éste dilema se encuentra a veces en el centro mismo del equipo dirigente) :

- Un marketing indiferenciado, buscando en prioridad un precio de fábrica competitivo, implicando pocas « concesiones » a la calidad o a la presentación : nos situamos en el corazón del mercado aún sobre un mercado de « commodity » - se vende por ejemplo jugo de manzana, filete de pescado sobrecongelado...
- Un marketing preciso, apuntando algunos mercados a la demanda específica, sobre los cuales la empresa se diferencia de la competencia : el precio es menos comparable, el valor es creado por la diferencia, la respuesta específica e instantánea a una expectativa evolutiva del consumidor o cliente – se vende jugo de manzana no filtrado o jugo de manzana Granny con un gusto específico, filete de merluza en formas lúdicas para los niños...

Cada vez más empresas son conducidas a orientarse en éste segundo eje, y ésto sobre todos los segmentos del mercado, comprendido un débil valor agregado. Tal estrategia conduce a segmentar sus mercados y a definir con cuidado su marketing-mix.

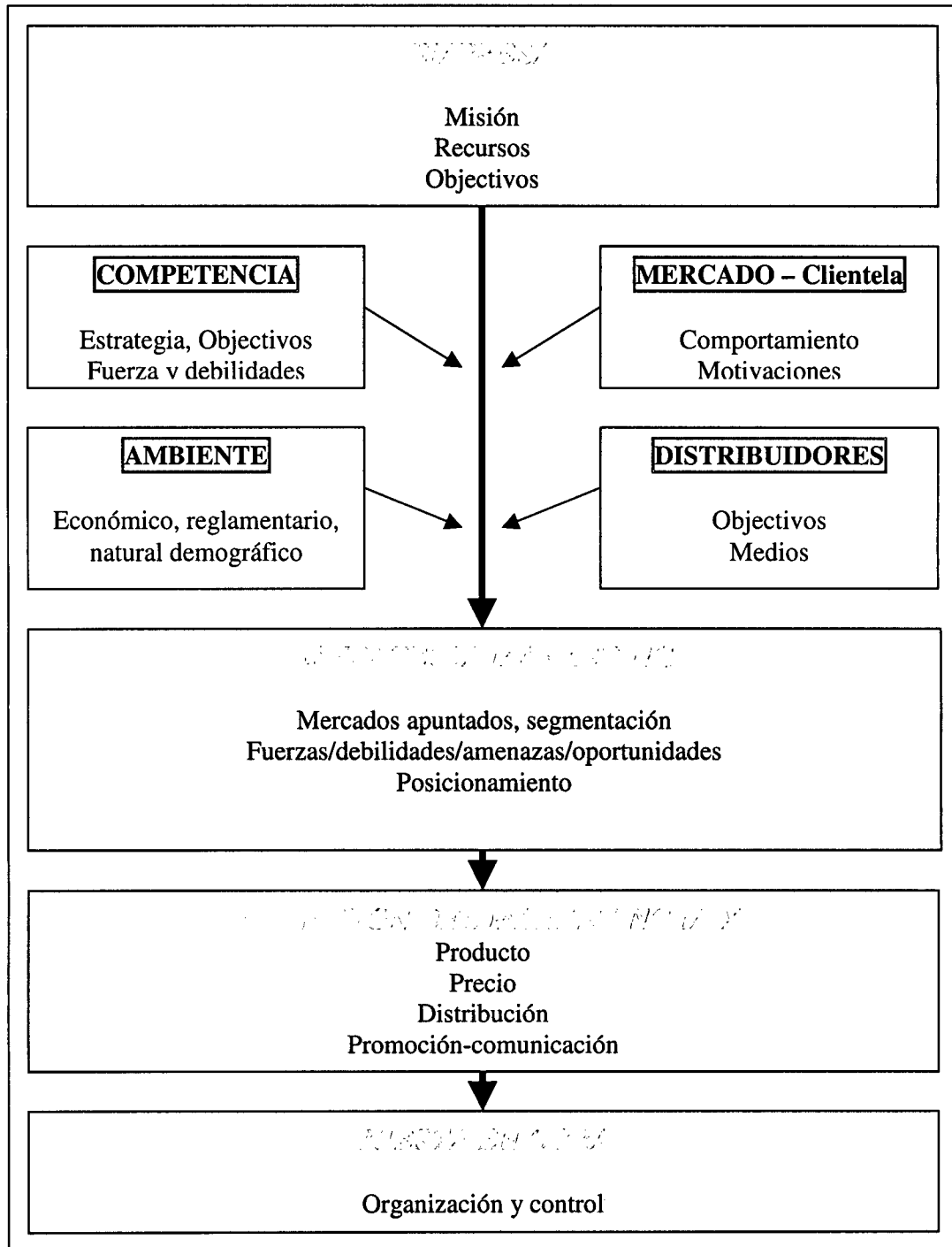
Así , el camaron de Madagascar ha elegido los grandes calibres en producción extensiva : ella ha sabido imponerse en el mercado de alta gama europeo como un standard de calidad.

Para definir su estrategia y su plan marketing, la empresa se hace las siguientes preguntas claves :

- ¿ Cúales son los objetivos ? ¿ cuales son los recursos ?
- ¿ En qué contexto ésta se sitúa ?
- Cúal estrategia marketing poner en obra : el marketing mix

Esta iniciativa permite así la integración de los parámetros de la oferta del producto, de la demanda del mercado, de la competencia y del contexto.

El esquema general de elaboración de la estrategia marketing está aquí representado.



El gráfico que sigue recuerda la lista tipo de las variables sobre las cuales hay que interrogarse.

*El marketing mix : las 4 P de Philip Kotler (en el Manual de preparación de los estudios de factibilidad industriales – ONUDI).*

|   |  |
|---|--|
| <p><b>PRODUCTO</b><br/> <i>Amplitud de la gama de productos</i><br/> <i>Profundidad de la gama de productos</i><br/> <i>Calidad</i><br/> <i>Concepción</i><br/> <i>Acondicionamiento</i><br/> <i>Mantenimiento</i><br/> <i>Servicio</i><br/> <i>Garantía de servicio</i><br/> <i>Posibilidad para el comprado de devolver un producto</i></p> | <p><b>PRECIO</b><br/> <i>Posicionamiento de los precios</i><br/> <i>Rebajas y condiciones de pago</i><br/> <i>Condiciones de financiamiento</i></p>                |
| <p><b>PROMOCION</b><br/> <i>Publicidad</i><br/> <i>Relaciones públicas</i><br/> <i>Venta directa</i><br/> <i>Promoción de las ventas</i><br/> <i>Política de marca</i></p>  | <p><b>POSICION</b><br/> <i>Circuitos de distribución</i><br/> <i>Densidad de distribución</i><br/> <i>Plazos</i><br/> <i>Almacenado</i><br/> <i>Transporte</i></p> |

Las variables de la *oferta* están reagrupadas en los dos primeras casillas : los *PRODUCTOS OFRECIDOS* incluyen por ejemplo el nivel de calidad del producto (calidad organoléptica, criterios técnicos objetivos como la composición o la duración de conservación, calidad simbólica como el origen ..), la marca, etc.

La *POLITICA DE LOS PRECIOS* incluye eventualmente los márgenes y participación a los costos consentidos a la distribución.

La *PROMOCION* incluye toda la comunicación así que la fuerza de venta : es el « hacer saber ».

La *POSICION* (o Distribución) trata *la accesibilidad del producto por el consumidor*.

**II. 2 Los principales casos de figura retenidos en la ficha**

- Hemos retenido aquí la presentación de algunos útiles de estudios de mercado para los productos de gran consumo :
  - o *Un método de estudio cualitativo : los grupos consumidores*
  - o *Un metodo de estudio cualitativo del consumidor : la encuesta consumidores*
- Para utilizar los métodos de estudios de mercado industrial (Business to business) trataremos el ejemplo de la encuesta industrial aplicada al ejemplo de un producto intermediario destinado a las industrias alimentarias de segunda transformación.
- Retendremos también un ejemplo de puesta en marcha de una estrategia marketing de diferenciación calidad : en todos los países, las empresas son confrontadas a la competencia de empresas más estructuradas, a los costos más competitivos, o las empresas que están muy presentes en el mercado : en éste tipo de situación, la empresa es conducida a buscar las vías de una diferenciación capaz de la liberar parcialmente de un contexto competitivo difícil. Hemos retenido el caso de una diferenciación calidad, sostenido por un signo de calidad ; ésta vía ha sido en efecta ampliamente utilizada en el seno de la UE, por las empresas dinámicas y puede dar lugar , fuera de la UE, a estrategias análogas, con o sin signo oficialmente reconocido.

### III. PARA LOS CASOS PROPUESTOS

#### 1. *Un método de estudio cualitativo : los grupos consumidores*

Tenemos particularmente mas recursos a éste tipo de metodo a nivel del abastecimiento de una desición de marketing, para explorar las percepciones, motivaciones y expectativas del consumidor frente a un producto (o de un componente específico del mix) y para identificar y testear los conceptos o los posicionamientos : de tales acercamientos han sido útiles por ejemplo para posicionar el aceite de oliva artesanal francés (Onidol-Oniol-Gem), para evaluar la percepción de una fruta seca en los diferentes países no consumidores (nuez de macademia en Europa), para profundizar la percepción de los problemas de confort animal en el caso de los huevos de consumo (ITAVI)... Los resultados, puramente calitativos ponen en evidencia los temas que podrán ser cuantificados luego por encuesta.

Algunas recomendaciones sobre la puesta en marcha de tales acciones:

**El grupo de consumidores** está compuesto de una decena de personas ; será animado por un profesional, en general un psicólogo especializado en marketing.

**Modo de recrutamiento de los consumidores** : se debe previamente determinar su perfil y sus especificidades eventuales en relación al problema dado. No buscamos ni la representación de la población ni los especialistas. Buscaremos a menudo personas sensibles a la cuestión pero no implicadas, capaces de expresarse en grupo ; la utilización de algunas preguntas-filtro al momento del recrutamiento es indispensables.

**Preparación de la sesión** : ésta es fundamental y se apoya sobre el saber-hacer del animador ; tendrá diferentes fases : puesta en confianza del grupo, ejercicios de apertura y descubrimiento del tema estudiado (evocaciones, asociaciones..), profundización de temas específicos, puesta en común. No hay un cuestionario redactado pero una guía de animación de la sesión.

**Organización material de la reunión** : ésta debe desarrollarse en un lugar favorable para la puesta en confianza de los que responden : aislado, confortable, neutro. A fin de poder volver en detalle sobre las actitudes y verbalismos de los participantes, la sala debrá estar equipada de un sistema de grabación sonoro y por qué no de video. Tales grupos de consumidores dura aproximadamente 3 horas.

**Análisis de la sesión** : análisis del contenido por la examinación de las dadas y tratamiento de relación al tema estudiado ; el resultado debe acabar en hipótesis y proposiciones que pueden luego ser el objeto de una validación y cuantificación por encuesta cuantitativa.

Tales sesiones son relativamente costosas y deben estar desidadas en función de objetivos precisos. Estas son realizadas en pequeño número (una empresa de pequeño y medio tamaño realizará por ejemplo 2 ó 3 sesiones sobre un tema y un punto de la población).

#### 2. *Un método de estudio cuantitativo del consumidor la encuesta consumidores*

**La determinación de la población a interrogar** depende directamente de los objetivos del estudio. Ella debrá estar en el corazón del mercado apuntado.

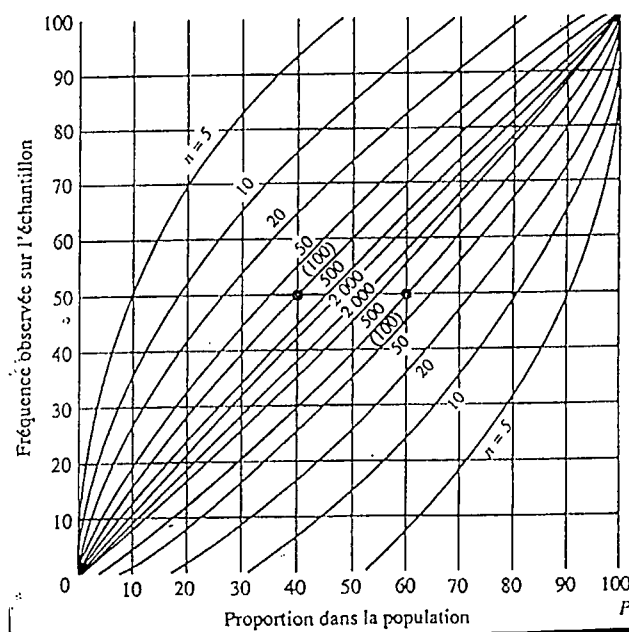
**La redacción del cuestionario** es una etapa fundamental. Preguntas comprensibles, llevan a una respuesta simple, y su disposición en el desarrollo del cuestionario son primordiales para la eficacia del estudio . Un cuestionario se articula a menudo de la siguiente manera:

- Presentación rápida y clara, preguntas filtro.
- Después las preguntas claves sobre el sujeto :
  - o Empezamos en general por preguntas de comportamiento (por ejemplo naturaleza de las compras, frecuencia, lugares de compra, ..). Buscamos a menudo en algunas preguntas a atrapar los hechos para evitar las errores innecesarias : por ejemplo « ¿ cuándo ha sido su última compra de tal fruta ? » « ¿ cuántas botellas de x tiene usted en su placard actualmente ? »
  - o Después analizamos los criterios de elección o las motivaciones de compra.
- Luego, las preguntas permiten mejor cernir el tipo de utilizador interrogado, sus otras compras, etc. Estas preguntas permitirán realizar tipologías.
- En fin, las preguntas de identificación de los que responden y de verificación de los datos ( lugar, categoría socio-profesional..)

**Los métodos de muestra y el tamaño de la muestra :**

- Los estudios realizados por las empresas agro-alimentarias de pequeño y medio tamaño son generalmente efectuados sobre muestras de 100 a 500 personas. En éste caso, la representación puede estar asegurada por una selección aleatoria de los ficheros mas o menos determinadas (entrevistas telefónicas por ejemplo, realizadas en una ciudad, de una profesión ..) o realizando entrevistas a diferentes horas y en diferentes lugares. Los encuestadores deben respetar las restricciones, los parámetros, como la edad, el sexo, etc.
- Las muestras probabilistas son menos frecuentes en éste tipo de estudios.
- El costo de realización de las encuestas es ampliamente proporcional al tamaño de la muestra ; una optimización costo/incertidud de los resultados debe ser realizada. La incertitud ligada al tamaño de la muestra puede ser evaluada a través de los ábacos de abajo.

Ésta curva ilustra que, por una respuesta salida de una encuesta igual a 50%, la realidad de la población tiene una suerte de 95% de situarse entre 40 y 60% con una muestra de 100 personas (incertitud reducida entre 45 y 55% con muestra de 500 personas).



**El modo de realización de la encuesta** : clásicamente se utiliza :

- La entrevista frente a frente,
- La encuesta telefónica,
- La encuesta por vía postal,
- Cuestionario puesto en línea.

El « briefing » de los encuestadores es un punto crucial para una buena realización de la encuesta (comprensión del cuestionario y del contexto, respuestas a las preguntas previsibles), es recomendable que la empresa cliente participe al briefing cuando el estudio es confiado a una agencia exterior especializada.

**El tratamiento de la información** : los cuestionarios son pre-codificados (ciertas respuestas son el objeto de una post-codificación, definida a partir de las respuestas obtenidas) eso facilita el tratamiento informático, con o sin ayuda de logicales estadísticos. Estos resultados permiten cuantificar los resultados del estudio y de emitir las recomendaciones. Un reporte escrito recapitula todo el camino y las conclusiones del estudio.

### *3. Un método de estudio del mercado de producto industrial : la encuesta industrial*

Se trata a menudo en agro-alimentaria de analizar el mercado de un producto intermediario o de un ingrediente destinado a una segunda transformación ; es el dominio del « Business to Business ». Estos mercados son importantes, a veces ignorados por las empresas de pequeño y mediano tamaño del sector que las considera, a veces en equívoco, como de débil valor agregado, estos necesitan a menudo un acercamiento elaborado, adaptado a las necesidades de cada centro, mismo de cada cliente.

El método de encuesta es teóricamente vecino a la encuesta consumidores pero subrayamos aquí algunas diferencias prácticas esenciales:

**La población de empresas a interregar:** en la mayor parte de los casos, se debe realizar un trabajo previo de la clientela a la cual se quiere apuntar, explotando esencialmente el historial de las ventas, los contactos comerciales anteriores o las hipótesis emitidas por los comerciales. Lo más a menudo el número de empresa queda bastante restringido pero puede abarcar diversas poblaciones.

**El cuestionario :** 1. las entrevistas son generalmente más abiertas y son realizadas sobre la base de una guía de entrevista semi-abierta conteniendo a la vez :

2. preguntas abiertas, por ejemplo sobre los circuitos de decisión de compra, los criterios de elección, la percepción de los proveedores ...

3. y preguntas cerradas, esencialmente sobre especificaciones técnicas, las cantidades, ...

**Los métodos de muestreo y el tamaño de la muestra :** las empresas clientes son de tamaño diferente a menudo muy diferentes se debe generalmente estratificar la muestra ; se puede ser conducido a encontrar, según la concentración del sector y los objetivos prioritarios, por ejemplo los 5 productores más grandes del mercado, una empresa sobre cinco de las veinte seguidas y una sobre diez de las más pequeñas.

**El modo de realización de la encuesta :** se privilegiará la entrevista (frente a frente o eventualmente telefónica) pero realizada por una persona suficientemente calificada para ser un verdadero interlocutor técnico. La elección de la persona a entrevistar es también un punto importante : en los circuitos de decisión complejos se puede ser conducido a encontrar varios actores por empresa (por ejemplo un responsable de fabricación y un responsable de marketing).

En fin, es generalmente deseable garantizar la más estricta confidencialidad de los datos obtenidos.


4. *Una estrategia de diferenciación con un pliego de condiciones de calidad y una identificación :*

Numerosas empresas de pequeño y medio tamaño han sabido tener una estrategia de diferenciación apoyada por una marca colectiva : el ejemplo de los signos oficiales de calidad europeos lo ilustra.

El modo de andar, recapitulado aquí, articularse en 4 etapas :

- Una reflexión colectiva previa necesaria por la definición de los objetivos compartidos entre los compañeros.
- La elección de una política de diferenciación (marca, signo oficial de calidad..) tomando en cuenta las especificades del producto y del mercado.
- Aplicación de un pliego de condiciones y de un sistema de control por un organismo independiente.
- Optimización especialmente a nivel organizacional y comunicación.



| Etapas  | Objetivos ?  | Cómo ?  | En forma de ?  | Resultados  |
|---|--|---|--|---|
|  | Definir un objetivo común entre operadores complementarios : desarrollo de productos, valorización de know-how y de experiencia, valorización de especificidades de los productos  | Confrontando y formulando deseos, motivaciones, un todo de los diferentes operadores.<br>Serviendo los elementos de evaluación de la situación técnica y comercial de un producto. Y de los recursos humanos disponibles. | Redacción de un diagnóstico  | <b>Emergencia y formulación de la necesidad</b>   |
| <b>Evaluación por la elección de la estrategia de certificación</b>                 | Apreciar los pros y los límites de los operadores para :<br>Innovar y comprometerse con certeza<br>Anunciar una especificidad atada a la tradición, al terroir, al « know-how », y/o la innovación<br>Precisar el nivel real de la notoriedad y la elección de una protección jurídica, de una marca colectiva, de una etiqueta... | Estimando los potenciales técnicos, comerciales y organizacionales del conjunto de los productores y el impacto de la identificación..  | Documentos de estudio y control<br>Estructuración de un proyecto común y constitución de una estructura « ad'hoc »   | <b>Compromiso en un procedimiento colectivo o oficial</b>   |
| <b>Aplicación</b>   | Definición y formalización de la cualidad, de especificidad y de los medios de manejo y de control del producto.   | Elaborando un pliego de condiciones<br>Aplicación de un plan de control<br>Aplicación de los medios de identificación del producto.   | Redacción de un pliego de condiciones y de un plan de control.   | <b>Formalización del pliego de condiciones, del plan de control y del etiquetado del producto</b> |
| <b>Optimización y gestión de la política de identificación</b>                      | Mantener y acentuar su diferencia por :<br>La tomada en evidencia del nivel de cualidad o de las especificidades del producto..<br>Un mejor dominio técnico y organizacional del sistema.<br>Un mejor posicionamiento del producto.  | Mejoramiento del sistema de producción – transformación y de control.<br>Acciones de comunicación colectivas.<br>Buscando los ajustes jurídicos adaptados.  | Valorización del producto anunciando sus características y sus especificidades.<br>Presencia de un circuito eficaz de productos especificados<br>Definición y explotación de nuevos segmentos del mercado. | <b>Adquisición de la maestría del sistema</b>   |

A partir de « la guía estratégica – signos oficiales de calidad agro-alimentarios» – INRA-UREQUA Crisalide, 51 paginas.

##### 5. *Nuevas relaciones con la distribución : el trade marketing*

Esta evolución es particularmente importante a señalar para las empresas de pequeño y medio tamaño del sector agro-alimentario que se encuentran en una posición incómoda entre las industrias líderes internacionales del sector y una gran distribución cada vez más concentrada. El Trade Marketing puede estar concretamente presente como la voluntad compartida de la industria, la del distribuidor de tomar en cuenta la estrategia y las obligaciones del asociado.

Sin ser ingenuo, ésta actitud puede crear nuevos espacios de desarrollo adaptado a las empresas alimentarias de pequeño y mediano tamaño : puesta en marcha en común de pliegos de condiciones y de signos de calidad, marcas dedicadas, operaciones promocionales a medida, ... son ilustraciones de acciones al alcance de las empresas de pequeño y medio tamaño en sus relaciones con la gran distribución.

## **IV- CONDICIONES DEL EXITO**

### **IV. 1 Costos y presupuestos**

Los costos de marketing pueden ser importantes y muy variados ; éstos constan a la vez de los costos internos (personal, documentación e inteligencia económica) y de los costos externos. El precio de un estudio es imposible a dar de manera general, a título indicativo y de orden de grandeza de la encuesta por sondeo a una población de 500 consumidores, en un país europeo, puede costar de 10 000 a 20 000 • (según el cuestionario), el tratamiento inducido; éste costo puede ser llevado a 5 000 a 10 000 • si la encuesta está realizada por teléfono. La suscripción a un panel de consumidores sobre una clase de productos será del orden de 20 000 a 50 000 •.

### **IV. 2 Necesidades recursos humanos**

Las modalidades de organización de los servicio de marketing son muy diversas. Solamente se debe subrayar la necesidad de organizar la estrecha colaboración entre el marketing y las funciones más técnicas de la empresa (esencialmente búsqueda y producción) para una bien tomar en cuenta las obligaciones de uno y para insuflar un « estado de ánimo » marketing a la empresa.

### **IV. 3 Plazos**

Un estudio de mercado puede durar de 2 a 6 meses.  
Las actividades de marketing operacional constituyen una función permanente en la empresa.

### **IV. 4 Condiciones del éxitos**

Además de los diferentes aspectos técnicos abordados hasta aquí, hay que insistir en la necesidad de un apoyo claro de la dirección general de la empresa, indispensable a la adhesión de todos y a la coherencia general, misma base de la acción marketing.

### **Sitios Internet y bibliografía:**

[www.afm-marketing.org](http://www.afm-marketing.org) (formación, documentación)  
[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)  
[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)  
[www.inra.fr](http://www.inra.fr)

#### *Bibliografía general :*

Ph Kotler : Marketing Management- Prentice-Hall Inc.  
Mercator – Dalloz gestion  
Manual de preparación de los estudios de factibilidad de la ONUDI  
Leusie Marc – Guia estrategica – Signos oficiales de calidad agro-alimentarios – INRA,  
UREQUA Crisalide – 51 paginas

**FICHA DE APOYO  
SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS**

## **I. Las posturas**

### **1/ En que es importante ?**

Los modos de producción y de consumo de productos alimentarios son cruciales para toda sociedad. Para una gran parte de la producción mundial, la seguridad de los alimentos designa la seguridad sanitaria de los productos destinados a la alimentación humana.

Ahora bien, en los países industrializados, las crisis alimentarias sucesivas (ESB...) y las nuevas tecnologías alimentarias ( OGM...) han alarmado a las poblaciones estos últimos años. Riesgos reales de incidentes ligados a la alimentación existen ; ellos pueden tener un impacto sobre la salud humana, así que un impacto mediático sobre las marcas comerciales o sobre las cadenas de distribución.

En éste contexto de calidad y protección sanitaria de consumidores, los productos originarios de países en vía de desarrollo son y serán el objeto de pliegos de condiciones cada vez más estrictas de la parte de sus compradores, así que de estrechos controles.

La seguridad de los alimentos debe pues ser un factor de diferenciación de los productos, un criterio de elección y un elemento esencial para la exportación.

### **2/ La especificidad del sector alimentario**

Todavía más que en otros sectores industriales en los países del Norte, la sensibilización de los consumidores y las exigencias reglamentarias impuestas a los productos, así que a los operadores del sector, hacen un conjunto de obligaciones de calidad.

Ahora bien, la producción alimentaria es extremadamente compleja sabiendo que las materias primas, de origen animal y vegetal, tienen riesgos intrínsecos ligados a eventuales contaminaciones microbiológicas y químicas. Esta especificidad exige pues el trasado de los productos ( ver ficha de apoyo « trazabilidad ») y un control de la calidad.

Los peligros alimentarios pueden estar clasificados en tres categorías : físico, químico y microbilógico :

- los peligros físicos consisten en la presencia de cuerpos extranjeros, restos de vidrio, elementos metálicos, pero también resto vegetales o animales por ejemplo. El control es generalmente destructivo, porque necesita la exclusión del producto embalado y, contrariamente a los otros productos acabados manufacturados, el alimento se vuelve así invendible después del control ;

- los peligros microbiológicos para la salud pública incluyen las cepas patógenas de bacterias, virus, algas, protozoo, moho, así que las toxinas que pueden sintetizar. Entre estos riesgos, la presencia de bacteria patógenas en los alimentos representa uno de los más grandes problemas en la escala mundial ;

- los riesgos químicos concierne la mayoría de las veces los micro-poluentes. Ellos vienen generalmente después de una exposición de largo plazo a los residuos de pesticidas y otros residuos químicos agrícola, de los contaminantes químicos de todo origen y de las toxinas.

El impacto de los riesgos químicos es difícil de aprehender, a causa de la complejidad de sus interacciones con la salud humana y la dificultad de obtener los datos científicos explotables.

Los operadores del sector agro-alimentario son totalmente responsables de la seguridad de los alimentos que producen : la puesta en marcha del análisis de los riesgos y de los principios de control debe pues ser aplicada a todos los niveles de la cadena alimentaria, desde la materia prima hasta el producto acabado.

De manera general, las actividades practicadas relativas a la seguridad de los alimentos comprenden :

- una evaluación de la exposición del producto a las sustancias químicas tóxicas,
- un control estricto y permanente de la contaminación en microorganismos patógenos,
- una evaluación de la seguridad de los procedimientos y de los procesos alimentarios,
- el respeto de las reglamentaciones sanitarias,
- la vigilancia y la gestión de las enfermedades de origen alimentario.

## II. Las diferentes opciones

### 1/ Las actitudes y estrategias posibles de las empresas para la seguridad de los alimentos

#### Los fundamentos reglamentarios y normativos aplicables

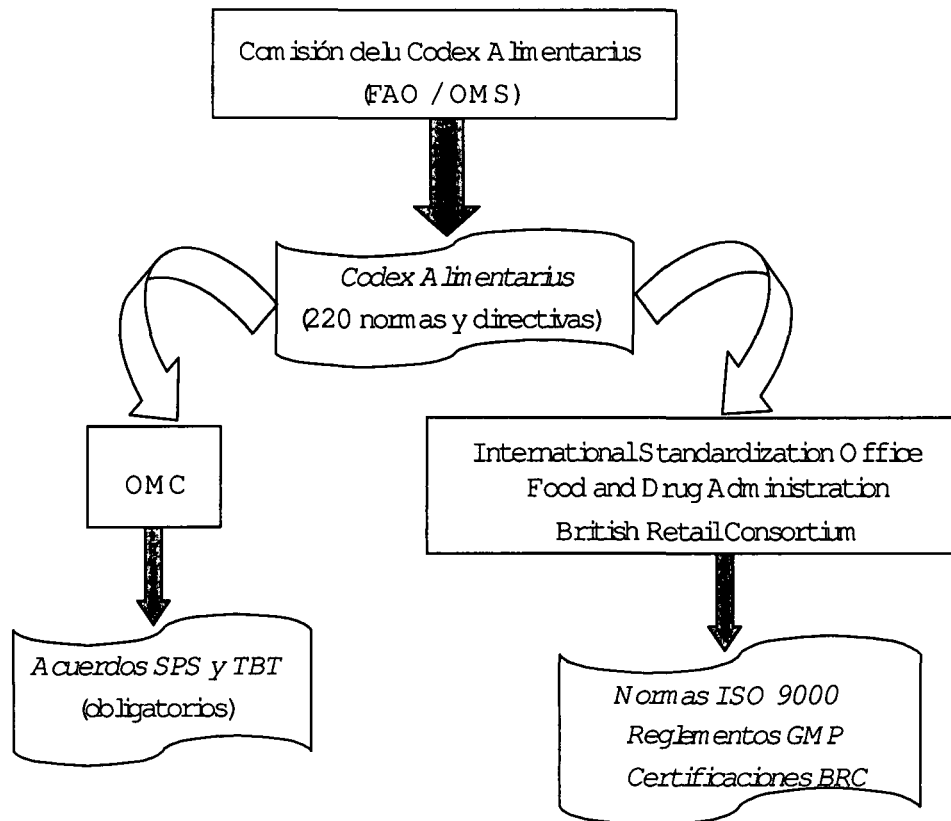
En el plano internacional ; tres instituciones han recibido misiones complementarias en el ámbito de la seguridad de los alimentos :

- La Organización Mundial de la Salud (OMS), una de las misiones es de « desarrollar, establecer e incitar la adopción de normas internacionales concerniente a los alimentos, a fin de mejorar la salud humana » (Art.2(u) de la Constitución), [www.who.int](http://www.who.int) ;
- La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y al agricultura (FAO), la preocupación es, entre otras cosas, mejorar la producción e incitar los intercambios internacionales de los productos alimentarios, [www.foa.org](http://www.foa.org) ;
- La Oficina Internacional de las Epizootias (OIE) quien da las informaciones sobre la incidencia de las enfermedades animales que pueden ser transmitidas al hombre por la cadena alimentaria, [www.oie.int](http://www.oie.int).

Todo país miembro de la OMC debe aceptar plegarse al acuerdo sobre la aplicación de las medidas sanitarias y fitosanitarias (acuerdo SPS), el acuerdo sobre los obstáculos técnicos al comercio (acuerdo OTC o acuerdo TBT), y al acuerdo sobre los derechos de la propiedad intelectual (acuerdo TRIPS).

A estos se añaden los acuerdos internacionales basados en las normas. El respeto de normas puede ser obligatorio por el Estado o por las empresas de un país. Finalmente, los intercambios agro-alimentarios están particularmente concernidos por un conjunto de normas, directivas, códigos de uso y recomendaciones llamadas, « *Codex Alimentarius* » [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net).

Esquema recapitulativo de las organizaciones :



Las industrias alimentarias deben instaurar las políticas internas de controles de producción apuntando a asegurar la calidad de los productos que éstas proponen. Estas decisiones de gestión deben ser puesta en plaza en conformidad con los acuerdos internacionales.

***EL Codex Alimentarius : un conjunto de textos y recomendaciones***

La Comisión del *Codex Alimentarius* tiene por objetivo proteger la salud de los consumidores y asegurar el buen funcionamiento de las prácticas comerciales en el sector de la alimentación favoreciendo la armonía de todas las normas alimentarias existentes.

El Codex cuenta con más de 220 normas relativas a los siguientes temas :

- los umbrales tolerables y los niveles maximos autorizados de aditivos alimentarios, productos agro-químicos, contaminantes, pesticidas y residuos,
- la evaluación de los riesgos alimentarios,
- la armonía de las medidas relativas a la calidad de los alimentos,
- la inspección y la certificación de los productos alimentarios importados y exportados,
- los nuevos alimentos y los alimentos proveniente de las biotecnologías,
- los principios generales de la higiene alimentaria,
- las alergias alimentarias,
- el etiquetado de los productos alimentarios.



### **LOS ACUERDOS SPS Y TBT**

El acuerdo SPS hace referencia a los normas internacionales (por ejemplo a los umbrales de tolerancia) todo afirmando el derecho de los países a adoptar las reglamentaciones diferentes de las recomendadas por las instancias internacionales bajo reserva : las medidas nacionales no deben ser aplicadas de manera « arbitraria e injustificada » ; ellas no pueden ser utilizadas con fines proteccionistas ; ellas deber fundarse sobre una evolución del riesgo reposando en los criterios científicos utilizando una procedura de análisis del riesgo codificado por el acuerdo SPS. Este acuerdo promueve igualmente la armonización de las normas y reglamentos técnicos : para tomar una adecisión, un país debe conseguir el consensus de los otros asociados.

El acuerdo TBT tiene por objetivo asegurar que las reglamentaciones técnicas, los standards y los procedimientos de evaluación de la conformidad no tengan obstáculos injustificados a los intercambios. En este contexto, reconoce a todos sus miembros el derecho a tomar las medidas necesarias para proteger la vida y la salud humana, animal y vegetal o el medio ambiente y de poner en plaza el nivel de protección que le parezca apropiado.

### **LAS NORMAS ISO 9000**

| Normas y líneas directivas   | Objeto  |
|--|---|
| <b>ISO 9000:2000, Sistemas de gerencia de la calidad Principios esenciales y vocabulario</b>   | Establece un punto de partida para comprender las normas y define los términos y definiciones fundamentales utilizadas en la familia ISO 9000, que permite evitar todo mal entendido en su utilización.                         |
| <b>ISO 9001:2000, Sistemas de gerencia de la calidad Exigencias</b>  | Norma sobre las exigencias a utilizar para evaluar la aptitud a responder a las exigencias de los clientes y a las exigencias reglamentarias aplicables y, por consecuencia, para ocuparse de la satisfacción de los clientes . |
| <b>ISO 9004:2000, Sistemas de management de la calidad – Líneas directrices para el mejoramiento de os resultados</b>                    | Esta norma da los consejos para el mejoramiento continuo del sistema de management de la calidad que permitirá a todas las partes obtener ventaja para la satisfacción continua de los clientes.                                |
| <b>ISO 19011, líneas directrices relativas a los auditores de Sistemas de gerencia de la calidad y ambiental (en vía de elaboración)</b> | Las líneas directivas permiten verificar la aptitud del sistema en plaza para realizar los objetivos definidos. Es posible utilizar esta norma en forma interna o para proceder al audit de los proveedores.                    |

Hay que remarcar que todas las normas son revisadas regularmente a fin de adaptarlas a las corrientes exigencias y a las evoluciones del sector de la calidad.

### **GMP : GOOD MANUFACTURING PRACTICES**

Los reglamentos « GMP » son parte del « Quality System Regulation » de la Food and Drug Administration (FDA). Ellos exigen una perfecta calidad en las actividades de producción, de embalaje, de almacenamiento y de transporte de los productos pero también concerniente a las instalaciones. Imponen entonces controles variados y específicos regulares sobre la prácticas de fabricación, el personal (estado de salud, formación, etc), los edificios y los equipamientos (salubridad, adaptabilidad a las producciones, reglas de higiene respectadas), los defectos de fabricación.

Hay que señalar que éste sistema de calidad, propio a la FDA, está en armonía con la normas ISO 9001/1994 pero no con las versiones del año 2000. Las revisiones y una armonización se comprueban así indispensables para simplificar las negociaciones sobre los intercambios.

### Las prácticas comerciales o industriales

**Conformidad a una Norma reconocida** : A fin de quedar competitivas en el mercado mundial ; casi todas las industrias alimentarias hacen la elección de adaptarse a las normas de calidad, que son grandes garantías para los clientes.

La Unión Euporea no impone a los fabricantes de conformarse a ISO 9001, los productores pueden concebir su sistema de calidad de manera a estar conforme a las prescripciones de calidad de su elección y *sobre todo a las reglamentaciones y a los pliegos de condiciones de sus clientes*. Sin embargo, muchos de los clientes exigen el ISO : 9001 que vuelve luego, a pesar de ésta, una referencia de la producción europea. [www.iso.ch](http://www.iso.ch).

Nombramos también las normas BRC ( British Retail Consortium) que estan reconocidas en un plano internacional ; hay companias acreditadas por BRC en los países de la Unión Europea, pero también en Canada, en Brasil o en Tailandia, [www.brc.org.uk](http://www.brc.org.uk) .

**En todos los casos, el método HACCP es el elemento clave del sistema** : éste método de análisis y de control de los riesgos que describimos a continuación de este documento, es el método más adaptado y el mas utilizado hoy en día al seno de las industrias agro-alimentarias a fin de asegurar una calidad irreprochable a su producción. Gracias a su procedimiento sistemático que se adapta a todas las etapas de la elaboración del producto, el sistema HACCP se diferencia de los sistemas preexistentes.

El método se ha vuelto obligatorio para el respeto de las normas ISO-versión 2000, en los reglamentos BRC y GMP. En Europa, la aplicación del sistema HACCP se ha vuelto obligatorio para la obtención del reconocimiento « CE ».

### III. Los casos propuestos

Hemos elegido describir de manera un poco más detallada tres tipos de acciones complementarias :

- La puesta en plaza de un análisis HACCP que es un punto clave del dispositivo de gestión de la calidad,
- Los principios de base que guían la concepción de los locales de fabricación de productos alimentarios que conciernen a toda empresa en creación,
- La puesta en plaza de las normas ISO 9000, etapa mucho más compleja esta más que nada orientada hacia las empresas ya muy avanzadas en el dominio de la seguridad alimentaria.

#### **EL METODO HACCP : HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT**

*Sistema de análisis de los riesgos - puntos críticos para su control*

« Sistema que define, evalúa y controla los peligros que amenazan la salubridad de los alimentos » ( FAO. Sistema de calidad y de seguridad alimentaria de los alimentos-manual de formación).

La metodología HACCP se integra en un proceso general de gestión de calidad al seno de la empresa. Esta consiste en analizar todo un proceso de fabricación poniendo en avance todos los detalles de producción. Después, se trata, en comparación a la evaluación del peligro y la identificación de los riesgos de no calidad, de determinar los puntos críticos del proceso (puntos críticos para el control o CCP) que darán luego lugar al establecimiento de los controles según un pliego de condiciones teniendo en cuenta la reglamentación, de preocupaciones comerciales y las demandas de los clientes. Es a nivel de estos puntos críticos que se deberán establecerse los muestrarios y es sobre éstas muestras que se harán los análisis.

**La gestión HACCP da mas ventajas sobre la prevención que sobre el análisis del producto acabado.**

Ella puede ser aplicada en cada una de las etapas de producción a condición que el sector funciones en conformidad a los principios generales de higiene alimentaria del Codex, de los códigos de utilización correspondientes y de la legislación apropiada en materia de seguridad sanitaria de los alimentos.

Éste seguimiento a cada etapa permite, cuando la aplicación de la metodología HACCP, una entrada de datos necesarios a una trazabilidad eficaz ; especialmente a cada puntos criticos (ver ficha de apoyo : trazabilidad)

El sistema HACCP se apoya sobre los siguiente siete principios :

Principio nº1 : *Proceder a un análisis de los riesgos*

Esto consiste en identificar los peligros potenciales asociados a todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo, determinar su probabilidad de manifestarse e identificar las medidas para controlarlo.

Principio nº2 : *Determinar los puntos críticos para el control (CCP)*

Hay que identificar los procedimientos o las etapas de tratamiento que pueden controlarse para evitar los peligros o reducir la probabilidad que se manifiesten.

Principio nº3 : *Establecer los umbrales críticos*

Se trata de determinar los límites críticos que deben ser respetados para garantizar los CCP.

Principio nº4 : *Poner en plaza un sistema de vigilancia permanente de control de los CCP*

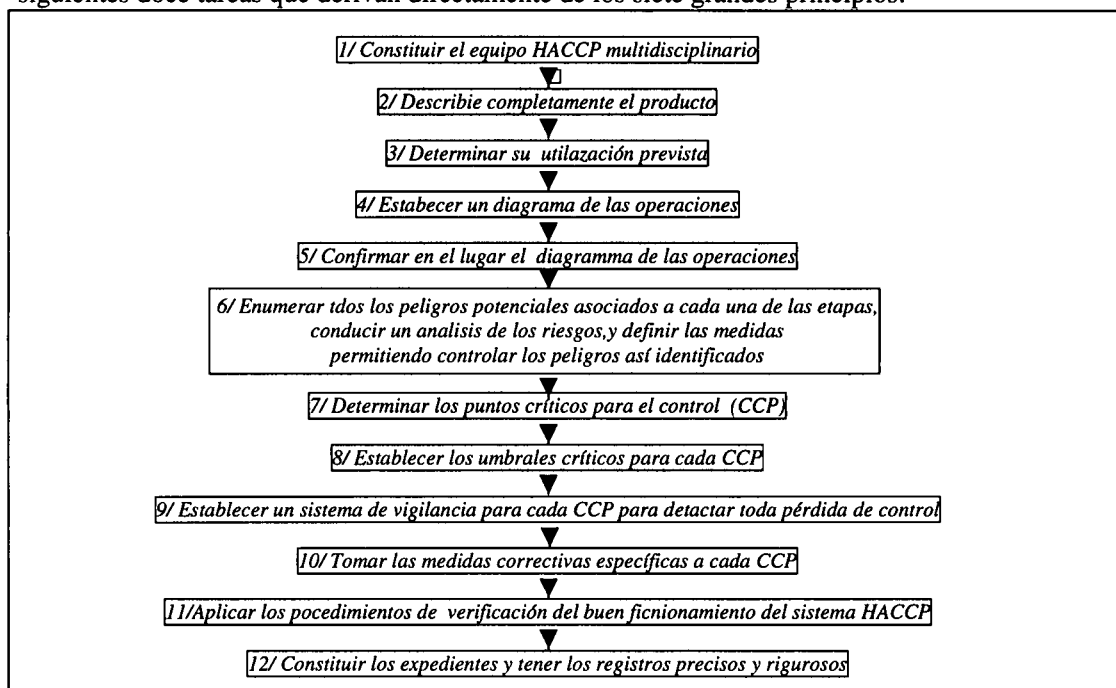
Observaciones y análisis programados permiten establecer éste sistema.

Principio nº5 : *Determinar las medidas correctivas a tomar cuando la vigilancia revela que un CCP determinado no es controlado.*

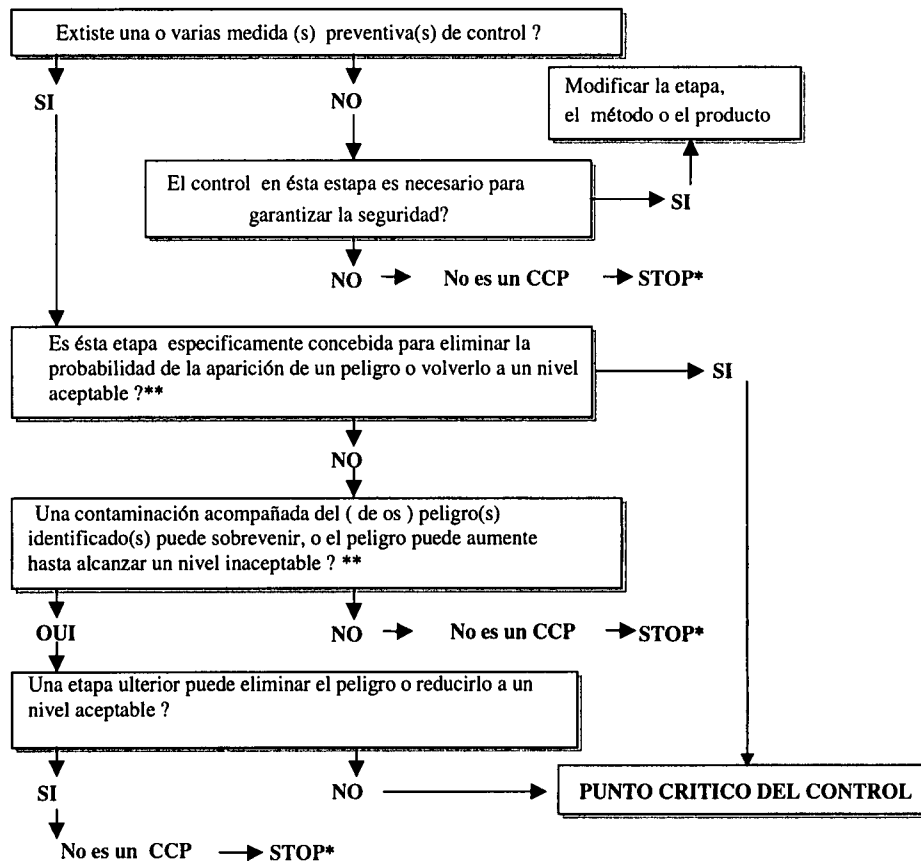
Principio nº6 : *Aplicar los procedimientos de verificación a fin de confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente*

Principio nº7 : *Constituir un legajo en el que figuren todos los procedimientos y todos los detalles concernientes a estos principios y su aplicación*

En la práctica, la aplicación de los principios HACCP consiste en la ejecución de las siguientes doce tareas que derivan directamente de los siete grandes principios:



La determinación de un Punto Crítico de Control ( Critical Control Point : CCP) en el cuadro del sistema HACCP puede estar facilitado por el siguiente « árbol » de desición, elaborado por el Codex :



\* Pasar al próximo peligro identificado en el método alimentario descrito

\*\* Es necesario definir los niveles aceptables e inaceptables teniendo en cuenta los objetivos generales de la determinación de los CCP del plan HACCP

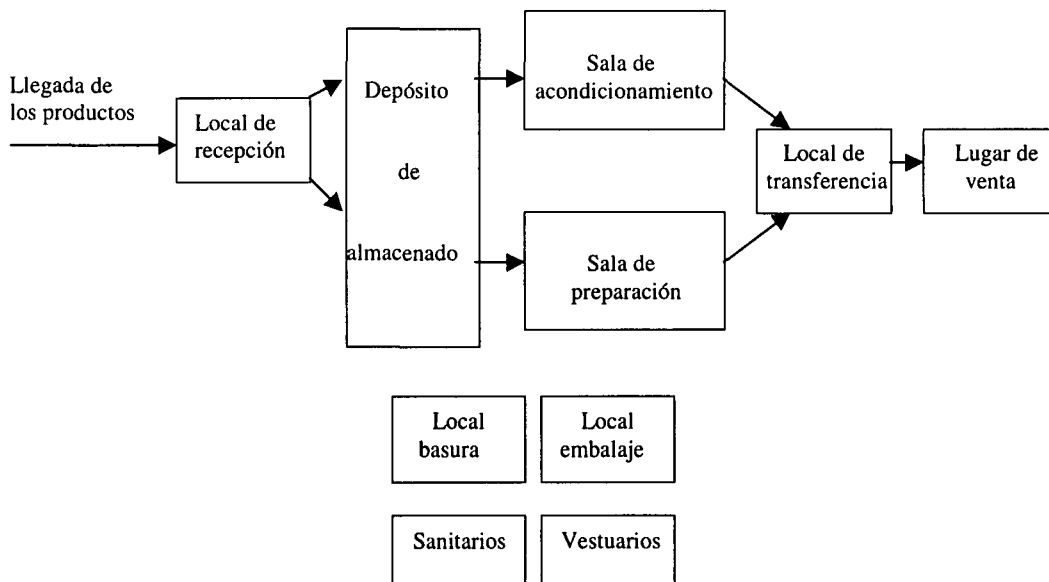
varios organismos pueden ayudar a la puesta en plaza de la gestión de HACCP : [www.actia.asso.fr](http://www.actia.asso.fr).

### III.2 LOS LOCALES

La confianza de una seguridad alimentaria irreprochable pasa, en primer lugar por la construcción de locales conformes a las leyes sanitarias y veterinarias en vigencia.

Los locales deben permitir prevenir una contaminación cruzada entre productos alimentarios, equipamiento, materiales, agua, aeración, personal y fuentes de contaminación exteriores. Su disposición debe seguir el principio de separación de las actividades en el espacio y asegurar la separación de zonas limpias (espacios de almacenamiento de los productos de limpieza y de embalaje, espacio de lavado) de los zonas contaminantes (sanitarios, vestuarios, espacios de almacenamiento de los desechos). La disposición debe también seguir el principio de « ir adelante » para que no solo un producto semi-acabado o acabado sea en contacto con las materias primas o con materias más sucias que ella.

*Disposición óptima tipo de locales :*



*Principios de concepción de los locales y de los equipamientos :*

- ♦ Los sistemas de evacuación de las aguas usadas deben ser de materiales lisos, imputrescibles, fácil a limpiar y a desinfectar y resistentes a los productos orgánicos, químicos y corrosivos;
- ♦ El piso es generalmente constituido de una baldosa resistente, indeformable permitiendo el aislamiento a la humedad. Esta baldosa está recubierta de cemento teniendo las pendientes necesarias para el deslizamiento de las aguas de lavado. El piso debe ser liso, antideslizante, impermeable, imputrescible, fácil a limpiar y a desinfectar, resistente a los golpes mecánicos y no inflamable ;

- ◆ Para el respeto de las reglas de higiene, el revestimiento de los muros debe ofrecer una buena resistencia a los golpes y a la humedad ;
- ◆ Los techos deben tener una altura de 2,50 m con una terminación segura, una protección a la humedad y que permita el limpiado;
- ◆ La presencia de lavamanos es indispensable;
- ◆ A fin de luchar contra el desarrollo de insectos volantes o que reptan, es necesario instalar mosquiteros, plaquetas insecticidas, cebos anti-cucarachas, etc. ;
- ◆ Según el tipo de actividad de la industria, prever instalaciones frigoríficas, realizadas en materiales imputrescibles, lisos, impermeables, fáciles a limpiar y a desinfectar. Su temperatura debe ser verificada regularmente.

Locales conformes, con aprobación de los servicios veterinarios, son necesarios para la exportación.

En fin, la higiene del personal se vive en cotidiano, y en cada puesto de trabajo. Una visita médica de los salaridos una vez por año, llevar una vestimenta apropiada y limpia en el conjunto de los locales, una higiene personal y una higiene del comportamiento correctas, evitarán los accidentes en los productos.

### III.3 ISO 9000

La puesta en conformidad de las normas ISO 9000 es más compleja, está reservada a las empresas que ya hayan adquirido una buena experiencia de la gerencia de la calidad. Las principales etapas necesarias para aplicar un sistema de gerencia de la calidad ISO 9001/2000 al seno de la empresa son las siguientes :

1. Identificar los objetivos a alcanzar
2. Identificar eso que los otros (salaridados, clientes, consumidores) esperan de usted
3. Informarse sobre la familia ISO 9000
4. Aplicar las normas de la familia ISO 9000 en el sistema de gerencia
5. Obtener líneas directrices sobre los sujetos específicos en el cuadro del sistema de management de la calidad
6. Establecer el estatus actual de la empresa, determinar las distancias entre el sistema de management de la calidad y las exigencias de ISO 9001/2000
7. Determinar los procesos necesarios para fornir los productos a los clientes.  
Examinar las exigencias de la sección ISO 9001/2000 sobre la realización del producto
8. Elaborar un plan para llenar las lagunas identificadas en la Etapa 6 y elaborar los procedimientos determinados en la Etapa 7  
Identificar las acciones necesarias para llenar las lagunas, asignar los recursos para ejecutar estas acciones, asignar las responsabilidades y establecer un calendario para realizar las acciones necesarias. Los párrafos 4.1 y 7.1 de ISO 9001/2000 contienen las informaciones necesarias para elaborar el plan.
9. Ejecutar el plan  
Proceder a la ejecución de las acciones identificadas y vigilar el avance en función del calendario.
10. Proceder a una evaluación interna periódica

A fin de permitir el seguimiento de la puesta de las normas, es necesario reeditar ciertos documentos, del Manual de Management de la calidad (MMQ).

El MMQ es reeditado por un equipo compuesto por empleados de diferentes servicios, y no por expertos exteriores. Añadimos que estas disposiciones deben poner en relieve la noción de progreso : para una empresa ya certificada después de muchos años, el MMQ debe mostrar los signos de cambio en la empresa.

Señalamos que en método HACCP forma parte integral de las normas Iso 9001 / 2000.

Diversos códigos de management de la calidad basados en el HACCP, donde los puntos de atención sobre la calidad producida se añaden a los punto críticos de control han sido desarrollados por organismos de control o empresas , incluyendo la aplicación del HACCP, un tratamiento de los riesgos de calidad y una valorización del control de los riesgos y permitiendo respetar las exigencias del cliente (valores nutricionales, organolépticos,...), los pliegos de condiciones y la conformidad reglamentaria.



## **IV. Condiciones del éxito**

### **IV.1 Costos y presupuestos**

Los costos directos de la puesta en plaza de los procedimientos de calidad certificados comprenden :

- Los costos dependiente del organismo certificador,
- Los costos del auditor de vigilancia.

Cualquiera que sea la elección del sistema de calidad retenido, a los costos directos promedios de las prestaciones de los consejos especializados o de los organismos certificadores, se añaden los costos complementarios específicos a cada empresa y , así, más difícil de estimar.

En total, comprenden :

- Puesta en plaza del sistema de calidad ( e inversiones correspondiente eventuales),
- Prestación eventual de un experto externo para ayudar en la puesta en plaza del sistema de calidad ( consultante-formador),
- Sensibilización del personal,
- Formación del personal,
- Redacción de los documentos (manual calidad, proceso, instrucciones, etc.)
- Seguimiento y control del sistema calidad puesto en plaza,
- Tiempo pasado por el jefe de la empresa y de sus colaboradores.

A título puramente indicativo, el costo medio de intervención de un organismo exterior para la certificación calidad de una pequeña o media empresa de 50 personas es del orden de 7 000 euros por el auditor inicial y 2 000 euros por año para el auditor de vigilancia.

Hay que remarcar que los costos indirectos e internos a las empresas pueden representar mucho mas que el costo de los prestatarios externos directos.

Sin embargo, la puesta de normas en vigencia representa una inversión y no un costo para la empresa, ella permite, entre otras cosas, la reducción de los costos de no calidad.

### **IV.2 Necesidades de recursos humanos**

La puesta en plaza de un sistema de calidad performante, asegura la seguridad alimentaria de los productos, necesita un salariado a tiempo completo, después a medio tiempo, calificado para la puesta en plaza, después el seguimiento y el control de los procedimientos calidad. Es indispensable formar personal de higiene así que para la gestión de nuevos sistemas ; esto se concretiza mediante medidas tales como :

- Reuniones de formación regulares y adaptadas a los conocimientos de cada uno ;
- La puesta en plaza de formación rápida o de consignas para el personal temporario ;
- El recordatorio de procedimientos prioritarios por fijación de anuncios.

En fin, para que un sistema tal que el HACCP pueda ser eficazmente puesto en marcha, hay que formular las instrucciones y los procedimientos de trabajo definiendo las diferentes tareas de los operadores que se encuentran en cada una de los punto críticos.

### **IV.3 Plazos**

El tiempo necesario de la puesta en marcha de las normas depende de las especificidades de la empresa, de los obligaciones del mercado, de la evolución de su gestión de calidad. Puede ser en 6 meses o en un año.

Para un cierto número de empresas la realización de un pre-diagnóstico se vuelve necesario, a fin de identificar sus puntos fuertes y sus puntos débiles y establecer un plan de acciones prioritarias.

### **IV.4 Condiciones del éxito**

La garantía de la seguridad de los alimentos necesita entonces :

- un acercamiento global del problema con un servicio veterinario competente,
- la puesta en plaza de una organización clara y performante del sistema calidad y de las responsabilidades,
- un personal bien informado y movilizado
- así que los controles regulares permitiendo validar los pliegos de condiciones.

**FICHA DE APOYO**

**Agro-alimentario y desarrollo duradero**

# I – LAS POSTURAS

## -I. 1 En que es importante ?

La mala nutrición es hasta hoy un problema no resuelto y los recursos alimentarios van a tener que aumentar para norrir los millones de consumidores suplementarios.

Ciertos recursos naturales, forestales o marinos por ejemplo, están amenazados. La erosión y la salinización de las tierras ganan nuevos territorios y las practicas intensivas de la producción tienen impactos importantes sobre el medio ambiente. El abastecimiento de agua se ha vuelto un problema mundial.

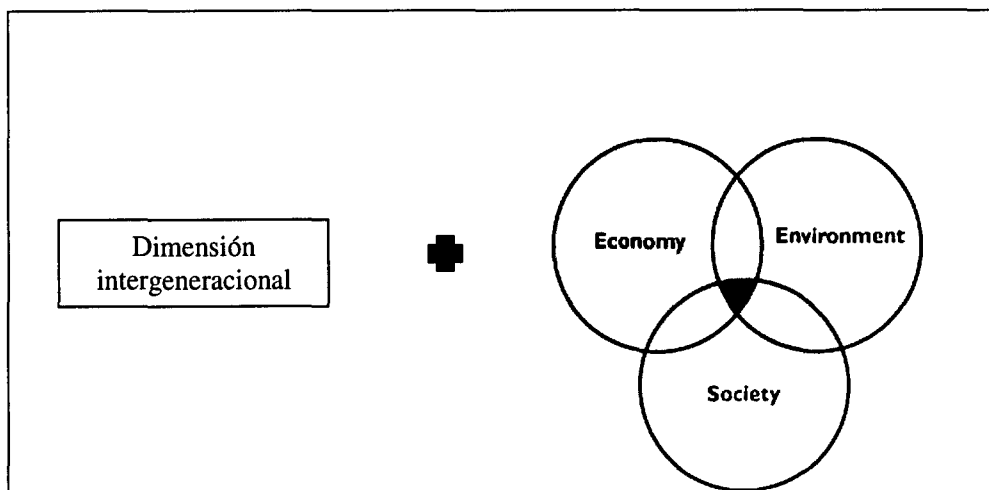
Por otro lado, los términos de intercambio entre los países restan desigualados, la pobreza nos es reducida cuando la agricultura y la agro-alimentaria restan los sectores prioritarios para el desarrollo y para el empleo en un gran número de países y de regiones.

En esta situación delicada de principios del siglo XXI, el desarrollo duradero (1) puede ser útil para definir nuevos objetivos y fundar nuevas políticas.

El desarrollo duradero es todavía solamente un concepto : no tiene valor reglamentario ni normas establecidas. Sin embargo cada vez más proyectos hacen referencia como fundamente de una estrategia a largo plazo : esta ficha presenta así algunas aclaraciones sobre el tipo de gestiones.

### ♣ *Hacia una definición del Desarrollo Duradero*

Un resumen sucinto de lo que quiere ser el desarrollo duradero se presentará en la forma del esquema clásico que delimita una parte común a las preocupaciones sociales, ambientales y económicas (ver esquema). Añadiremos sin duda también la dimensión temporal, con la necesidad de tener en cuenta las necesidades de las generaciones futuras.



### ♣ *Las aplicaciones en diversos sectores*

Desde fines de los años 80 (1), fuertes ideas, métodos y experiencias fueron alimentando la cuestión del desarrollo duradero y de la durabilidad en los sectores de actividades varias : urbanismo y transporte (la red de las ciudades duraderas), os intercambios (el comercio equitativo), el turismo (durable), las empresas (socialmente responsables), los estados (y su nivel de durabilidad), ... Los sectores de la producción agrícola y de la agro-alimentaria no se han quedado al margen y se han organizado para responder a esto que parece haberse vuelto una *temática indispensable para todo proyecto de desarrollo* pero del cual la concretización no es hoy en día ni la más simple ni la más difundida.

### ♣ *En resumen, el desarrollo duradero es importante :*

- *Sobre un plano colectivo*, es un tema de toma de posición de múltiples redes para las cuales internet es un útil privilegiado : intercambio de experiencias, reivindicaciones, puesta a disposición de métodos. Alimenta un vasto movimiento cultural al cual adhieren fuerzas muy variadas : ONG, asociaciones locales, estados, empresas, colectividades, sindicatos, expertos,... La adhesión al concepto está hoy en día ampliándose.
- *Para la empresa*, este tema puede constituir un elemento de comunicación frente a sus clientes y a sus alrededores, pero sobre todo, y cada vez más, se vuelve un verdadero referente que guía la empresa en su elección de estrategias.

## **-I. 2 La especificidad del sector agro-alimentario**

Remarcaremos dos aspectos :

- *el punto del desarrollo duradero de la agro-alimentaria se encuentra de hecho muy mezclado al desarrollo duradero de la agricultura.*  
En efecto, lo que golpea, al examen de tomar en cuenta el desarrollo duradero en la agro-alimentaria, es que las empresas que se han comprometido vuelvan a traer la iniciativa sobre los proveedores de materias primas. Estas están consideradas como la fuente de la durabilidad de toda la ramificación  
Con el objetivo de aumentar su durabilidad hacia los consumidores, las empresas de almacenamiento y transformación piden a sus proveedores, explotadores agrícolas, los compromisos contractuales. Esto es una singularidad si lo consideramos además que la ofertas de esos proveedores es frecuentemente muy dispersada y que la táctica de la integración de los productores está lejos de ser difundida, al beneficio de la simple contractualización, en varios sectores de actividades.

(1) *Los elementos fundadores del desarrollo duradero son :*

- *El informe Brundtland de la comisión desarrollo y medio ambiente de la ONU que en 1987 impone el término « desarrollo duradero » concerniente las naciones y las instituciones internacionales*
- *La Cumbre la tierra de Rio que populariza en 1992, lleva a los Estados a comprometerse en las Agendas 21 específica y atrea organizaciones y asociaciones diversas a seguir sus pasos.*

- *Una sensibilidad particular del sector agroalimentario* : la otra especificada es que el sector trata productos perecederos con un alto valor simbólico y una estrecha relación entre la salud humana, el medio ambiente y la calidad de los productos ; nos enfrentemos a cuestiones muy bastas de seguridad alimentaria y de la salud con un fuerte impacto de estas nociones en el consumidor.

Vemos así cada vez mas grandes empresas de producción y distribución agroalimentaria precisar su pliego de condiciones de producción, su comunicación o su organización interna, dando más en más importancia a la tematica del desarrollo duradero.

## II – LAS DIFERENTES OPCIONES

### **-Las actitudes y estrategias posibles en comparación a la postura**

#### **oLos fundamentos reglamentarios aplicables**

Una de las particularidades del desarrollo duradero, por lo menos hasta hoy, es de no inscribirse concretamente en los dispositivos legislativos o reglamentarios. Ninguna norma no encuadra actualmente el management del desarrollo duradero. Se encuentra ciertos ejemplos de leyes de orientación para un agricultura duradera y numerosas certificaciones ambientales, pero la puesta en práctica de desarrollo duradero corresponda más a :

- sea los empeños de los Estados y de las instituciones internacionales como la FAO, la ONU, la OCDE siguiendo así algunas de las proposiciones de la Acción 21 o Agenda 21 y inscribiéndose en el seguimiento de la Cumbre de la Tierra ( Río de Janeiro 1992 o Río + 100, Johannesburg 2002).
- sea las iniciativas de las empresas, de asociaciones o de federaciones profesionales (agrícolas, agro-alimentarias y comerciales) que se comprometen en las acciones voluntaristas y más o menos colectivos.

#### **oLas prácticas comerciales o industriales**

El sector agro-alimentario, como los otros sectores (energía, transporte, urbanismo,...) tiene a su disposición diferentes modos de traducción del desarrollo duradero.

Se puede distinguir dos grandes tendencias :

- La primera es la del **comercio equitativo**, traducción reciente común a la agro-alimentaria y a al artesanado, y de cual la notoriedad se extiende día a día : un precio justo para el productor y las condiciones de trabajo a respetar.
- La segunda pasa por el respecto de **pliego de condiciones voluntarias**, quien puede tomar diferentes formas como : los códigos de conducta, las guías de práctica, las cartas, los planos de acción, las plataformas y ciertos labels o marcas de fabricación.

### **-Los principales casos de figuras encontrados**

#### **La Plataforma Iniciativa para una Agricultura Duradera**

[www.saiplatform.org](http://www.saiplatform.org)

Se trata de incitar una agricultura duradera a nivel de las comunidades y grupos locales y los sistemas de producción a fin de disponer un abastecimiento en materia prima de gran calidad. Esta agricultura es definida de manera extensa en los textos de la red. No se trata de disposiciones concerniendo las transformaciones y la puesta en marcha de los productos acabados. Esta iniciativa ha sido tomada en 2002 por tres miembros

fundadores : Danone, Nestlé y Unilever. Trece nuevos miembros se añadieron desde entonces.

Prácticamente tres guías de prácticas han sido puesta en construcción concernientes el café verde, los cereales y el aceite de palma.

Para alcanzar su objetivo, la Plataforma adopta 4 principales directivas ; asegurar la seguridad alimentaria, asegurar los abastecimientos, proteger inculso mejorar los recursos naturales y volver responsables los sistemas de producción.

(Ver el sitio internet de la Plataforma. Ver también: *Growing for the future II*. Unilever and sustainable agriculture, 2002. 31 paginas sobre el sitio Unilever).

#### **Initiativa de la industria europea agro-alimentaria para el desarrollo duradero**

[www.ciaa.be](http://www.ciaa.be)

La CIAA es la Confederación de las Industrias Agro-Alimentarias de la Unión Europea. En el marco de la preparación de la Cumbre de la Tierra de Johannesburg de 2002, ella a producido un documento de orientación de unas sesenta páginas y lanzó una iniciativa a largo plazo sobre el desarrollo duradero. La Confederación persigue el objetivo general de incentivar, de evolucionar y de diseminar los progresos cumplidos por el sector en materia de desarrollo duradero. Esto se traduce por tres objetivos principales : proteger el medio ambiente de donde provienen las materias primas, mejorar el acceso de los consumidores a una alimentación sana y de calidad, estimular el crecimiento económico.

Para lo que concierne a las empresa agro-alimentarias ellas mismas, la iniciativa señala su frecuente inscripción en los dispositivos como los sistemas de management ambiental ( SME) o de la calidad ( SMQ).

Si las tres dimensiones de la durabilidad son bien tomadas en cuenta, parece sin embargo que estas quedan separadas. Si los indicadores de performance son utilizados, ninguna grilla de indicadores de durabilidad no es todavía aceptada.

*Food and Drink: industry as a partner for sustainable development*, 2002. CIAA et PNUE.

#### **La empresa socialmente responsable**

[www.sustainability-index.com](http://www.sustainability-index.com)

[www.comite21.org](http://www.comite21.org) *Entreprises et développement durable*, 2002. 60 pages.

Los medios financieros y los investigadores han detectado en el desarrollo duradero una nueva vía a cultivar para no ir de retraso con las expectativas de la sociedad. Desde 1999 ha creado el *Dow Jones sustainability group index* quien investiga cada año la toma en cuenta del desarrollo duradero por las empresas que tienen la más grande capitalización de la bolsa. Este índice y el trabajo de las agencias de notación especializadas han colaborado al crecimiento de las « inversiones socialmente responsables ». Varios sistemas de evaluación han sido puesto a punto para medir los progresos de las « empresas socialmente responsables ». Los criterios son evidentemente financieros pero también ambientales y cada vez mas sociales : prevención de los riesgos y de las poluciones, respeto de las normas sociales, no discriminación racial o sexual. Los resultados de evaluación son publicados y cada vez más tomados en cuenta por la sociedad ( clientes, proveedores, consumidores, ONG).

En relación con el Programa de las Naciones Unidas para en Medio Ambiente, la Global Reporting Initiative influencia fuertemente hoy en día la elaboración de los informes anuales de la empresas y de la evaluación de su durabilidad : para eso, una



batería de algunos 150 indicadores han sido puesto a punto después de un importante trabajo de asociado.

[www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

### **Una estrategia nacional: para un entorno agrícola y agro-alimentario duradero en Canada**

[www.agr.gc.ca](http://www.agr.gc.ca)

Aquí se trata de una iniciativa gubernamental en partenariat con numerosos grupos sectoriales. Ella se explica por un documento del ministerio de agricultura y de agro-alimentaria canadiense. A éste nivel decisivo, el texto es un compromiso bastante general de 6 principios : los trabajos asociativos, integración, estudio sistema, la buena gerencia del medio ambiente, la equidad entre generaciones y la competitividad.

Los redactores insisten de manera interesante sobre el hecho que esta estrategia resulta de un « proseso por tanteos » al cual han participado diferentes intervinientes del sector agrícola y agro-alimentario.

En 2003, un cuadro estratégico para la agricultura viene de ser ratificado por el gobierno canadiense y el conjunto de los provincias.

### **Guías o códigos de prácticas**

[www.gaalliance.org](http://www.gaalliance.org)

El desarrollo mal controlado de las acuaculturas de camarones en los años 90 ha traído la desaparición de una parte de los manglares húmedos de la cintura inter-tropical. Ha causado también daños en las poblaciones locales explotando los recursos naturales y ha sido marcado por algunos fracasos zootécnicos ligados a las epizootias o a los problemas de calidad de los suelos. Esta situación a sido fuertemente denunciada por las ONG ambientales. Los promotores de ésta actividad han sido entonces llevados a reaccionar y organizarse para limitar los efectos e impactos de esta acuacultura . Han creado la Global Aquaculture Alliance y, tomando el mando sobre el desarrollo duradero, han creado una dinámica de mejoramiento de las prácticas.

Para ir en el mismo sentido que una *acuacultura responsable* , la alianza a elegido una organización a dos niveles : respeto de 9 principios directivos que son tanto de compromiso individual como colectivo y 10 códigos de práctica individual que van de la creación de estanques de cría respetando los manglares a las condiciones de cría (salud de los animales, alimentación, ..) pasando por las relaciones humanas al seno de las explotaciones.

Las condiciones de certificación estan, hoy en día, establecidas.

Las guías de práctica son uno de los medios más al alcance de los grupos productores para inscribirse en el desarrollo duradero.

### **El comercio equitativo**

[www.ifat.org](http://www.ifat.org) *International federation for alternative trade*

[www.commerceequitable.org](http://www.commerceequitable.org) *Plataforma francesa*

Desde el fin de los 90' , muchas organizaciones han sido creadas para facilitar la toma en cuenta de las necesidades y condiciones de trabajo de los productores agrícolas y de los artesanales. La idea fue de poner a los productores en condiciones « garantizando un

desarrollo duradero ». Más precisamente, el trabajo de los importadores debe hacerse en asociación para promover el desarrollo duradero ; es decir :

- asegurar una justa remuneración (hasta 3 a 4 veces más que el precio del mercado)
- garantizar el respeto de los derechos fundamentales de las personas
- favorecer la prevención del medio ambiente
- proponer a los consumidores productos de calidad
- instaurar las relaciones de los asociados a largo plazo.

Los productos actualmente concernidos son : café ; té, arroz, cacao, jugo de frutas y azúcar.

Los productores asociados son pequeños explotadores ( por ejemplo superficie inferior a 1 hectárea para la marca AlterEco).

Un organismo de certificación existe después de 1997 llamado FLO y la asociación de labelización principal es Max Havelaar.

### III- PARA LOS CASO SELECCIONADOS

#### ***Intento de definición de las grande etapas prácticas en dos casos tipos***

##### ***Empresa socialmente responsable***

*Como tomar en cuenta las posturas del desarrollo duradero en las estrategias y en gerencia de la empresa?*

Después de mayo 2003, una guía destinada a las empresas puede ser pedida a la asociación francesa de normalización AFNOR en versión francesa o en versión inglesa (a 70 euros aproximadamente).

Esta guía utiliza una gran parte de las bases de la norma ISO 9004. La primera parte aporta una ayuda a la reflexión inicial en el cuadro de la elaboración de la estrategia de la empresa. Ella expone las consecuencias que es posible esperar sobre la duración y el funcionamiento de la empresa. La segunda parte propone recomendaciones y gestiones operacionales a integrar en el management y la puesta en marcha de los medios de la empresa para alcanzar sus objetivos.

La guía lleva el título de Guía SD 21000. Se dirige tanto a las pequeñas empresas como a las grandes empresas.

<http://www.afnor.fr/sd.as> Páginas del sitio de l' AFNOR dedicadas al desarrollo duradero.

*Como la empresa puede comunicar la toma en cuenta del desarrollo duradero?*

La comunicación interna no debe ser ignorada, sobre todo si la gestion de desarrollo duradero tiene consecuencias e incluye la tablas relativas a los salaridados.

La comunicación externa puede tomar vías diferentes : classicas o específicas al desarrollo duradero. Esto depende en particular del tipo de evaluación que la empresa va a encontrar. Una pieza importante de esta comunicación es el informe anual y el documento de referencia respondiendo a las reglas en la materia. Estas son muy estrictas para las empresas cotizadas en la bolsa. Las agencias de notación son cada vez más numerosas a atribuir una gran importancia a los resultados no solamente económicos sino también sociales y ambientales . Ciertas agencias son especializadas y fueron creadas sobre el mercado específico de la durabilidad de las empresas. Uno de los standards de la comunicación anual es la gama de indicadores de la Global Reporting Initiative (ver abajo).

[http://www.orse.org/fr/home/docs\\_reference.html](http://www.orse.org/fr/home/docs_reference.html) Sitio en francés o en inglés.

##### ***Comercio equitable***

El label Max Havelaar concierne dos niveles de agro-alimentaria :

- los *importadores* y los *industriales* pueden suscribir a los standards del comercio equitable por contrato. Este contrato prevé, entre otras compromisos, respetar el precio mínimo garantizado a los productores. Prevee tambien la aceptación del control FLO/Max Havelaar y la entrega de un censo para el financiar esta certificación.

FLO = Fairtrade Labelling Organisations.

Por ejemplo, el precio mínimo garantizado debe cubrir los gastos de producción y las necesidades elementales de los productores. Se añade una prima de desarrollo. El total de los dos siempre debe ser superior a los precios mundiales.

- El consentimiento de los *productores*. Está dado por la FLO sea a las cooperativas de productores, sea a las plantaciones con un amano de obra salariada. Estos productores deben estar situados en los países del sur. En éste caso también es necesario suscribir los standards del comercio equitable. Entre ellos :

- ♣ El funcionamiento de las cooperativas debe ser democrático y transparente
- ♣ Las plantaciones deben garantizar la representación sindical en el respeto de las reglas de la Organización Internacional del Trabajo ( no trabajo forzado, no trabajo de niños, ..)
- ♣ Las condiciones de la producción deben respetar el medio ambiente.

Los standards del comercio equitable son internacionales y definidos por la FLO. Ellos son específicos a cada producto y necesitan en promedio dos años de búsqueda y de desarrollo. Esta iniciativa explica la necesidad de un censo.

<http://www.maxhavelaarfrance.org> Ir a ver los otros sitios en Dinamarca, Noruega...

### **-Algunos métodos y palabras claves**

Al capítulo de numerosos métodos y notiones que fueron clasificados en la comitiva del desarrollo duradero, se puede señalar algunas, principalmente habiendo tratado además los temas ambientales .

- ACV o análisis del ciclo de vida : sirve a medir los impactos potenciales ligados a cada fase de las fabricación de un producto del cuna a la tumba y calcula, más frecuente en terminos energéticos, los consumos que acompañan. Este método certificado ISO 14000 permite por ejemplo a un transformador de elegir un ingrediente o un tipo de embalaje teniendo en cuenta la totalidad de la duración de vida. Las bases dadas y los logicales son ahora disponibles y vuelven mas fáciles las aplicaciones.
- Huella ecológica: mide la superficie del ecosistema necesario para que una actividad puede desempeñarse. El enfoque está completado cuando la totalidad de los input es tomado en cuenta y que los desechos producidos son también estimados en la misma unidad de medida. El método permite comparar las actividades según su nivel de intensificación y ha sido utilizado por las ONG ambientales para cifrar el número de planetas que sería necesario si todos los habitantes tendrían el nivel de vida de un norte americano (respuesta : 7) o de un europeo (respuesta : 3).
- Factor 4, factor 10: indica las evoluciones juzgadas posibles en ciertas prospectivas. El factor 4 es el objetico de una disminución de 4 veces de los consumos de energía y de materias primas que devera permitir duplicar el nivel de vida, dividiendo por dos las presiones sobre el medio ambiente y las fuentes. El factor 10 apunta a la multiplicación por diez de la productividad de los recursos a largo plazo en los países industrializados (por 4 en los próximos 30 años).
- Agenda 21: programa de acciones traduciendo en hechos los principios del desarrollo duradero y comprometiando los países firmantes a la

Cumbre de la Tierra de Río. Rechazado en diferentes capítulos. Se dice también Acción 21. Puede traducirse en diferente escalas : por ejemplo al nivel de las colectividades locales.

- Principio de precaución: la ausencia de certitudes teniendo en cuenta los conocimientos del momento no debe retardar la adopción de medidas apuntando a prevenir un riesgo de un grave daño al medio ambiente. No confundir con la noción mas simple de medida de precaución.
- Durabilidad: es una manera técnica de designar la evaluación del desarrollo duradero. Ella puede volverse útil para dar una contenidad a éste y mejor delimitarlo.

### - Las condiciones prácticas de la realización

En la puesta en marcha del desarrollo duradero, se distinguen dos posturas presentadas voluntariamente de manera extrema y que estan lejos de tener los mismos efectos.

| Postura 1   | Postura 2                             |
|---|---------------------------------------|
| Individual  | Colectiva                             |
| Apunta a dar una definición del desarrollo duradero | Busca a dar un contenido              |
| Pretende haber hecho eso desde de mucho tiempo      | En espera de una situación innovadora |
| Conta sobre sus medios actuales                     | Necesita competencias específicas     |
| Inscribirse en corto término                        | Se inscribe en un largo plazo         |
| Se satisface de la declaración                      | Pasa al acto                          |

La primera postura es la más frecuente y tiende a mejor valorizar el statu quo y a « ponerles los colores » del desarrollo duradero.

La segunda es mas ambiciosa pero todavía rara.

La primera tiende a volver el concepto poco susceptible de poner en práctica mientras que la segunda quisiera mostrar los beneficios, pero encuentra obstáculos.

Uno de los aspectos mas positivos para quien quiera situarse en una iniciativa de desarrollo duradero, tiene a una cierta universalidad del concepto que da acceso a los intercambios de experiencias fructuosas. Todo grupo de actores, que quiera comprometerse en éste tipo de iniciativas puede beneficiar de informaciones salidas de iniciativas ya en marcha en otra parte, en otro sector de actividades u en otros países. Internet y sus motores de búsqueda es desde este punto de vista indispensable. El interes para la puesta en marcha del desarrollo duradero ha tambien traído la formación de diversas competencias capaces de dar una mano a los aficionados.

Un medio de inscribir practicamente una iniciativa en el desarrollo duradero es de decidir de dotarse de **indicadores** capaces de medir las evoluciones de la durabilidad. Asistimos a una florescencia de trabajos sobre los indicadores a niveles muy diversos : los indicadores a nivel de los Estados, bajo el guiaje de la ONU, los indicadoras evaluando el « socialmente responsable » en los informes anuales de las empresas de la Global Reporting Initiative, los 150 indicadores del balance anual de la gestión durable del bosque canadiense, los indicadores de durabilidad de los colectividades

rurales (y todavía más urbanas), los indicadores de un espacio territorial tomado a la dimensión de si vertient (río Fraser en Colombie británico), los 10 indicadores de la agricultura duradera de Unilever,...

Se puede considerar la puesta a punto de indicadores como acompañamiento indispensable de un grupo de actores en una iniciativa de desarrollo duradero. Se trata a la vez de un medio práctico de delimitar la durabilidad y de un útil para evaluar la realización de un plan de acciones.

Estos indicadores solo permiten un pleno sentido en el espíritu del desarrollo duradero entrando en una combinación de muchos criterios. El objetivo debe ser de dotarse de una batería o juego de indicadores variados cual equilibrio refleje un asociación sólido.

Sitios web

ONU,

GRI,

Canada (Forêts/Fraser,

Unilever,

communes suisses)

## IV-CONDICIONES DEL EXITO

Hay ciertamente dos condiciones esenciales para lograr tales gestiones.

*La primera es la inscripción en un tiempo suficiente,* prueba de una sólida construcción. Es necesario tener familiarizado el concepto en su dimensión histórica y cultural para evitar de deformarlo o de olvidarlo. Hay que tomar el tiempo de una elaboración colectiva que toma en cuenta diversos puntos de vista y prioridades. Un tiempo suplementario puede ser necesario para confrontar la manera de ver la durabilidad a quella de los otros grupos ( asociaciones de consumidores, asociaciones de protección de la naturaleza, ..) Después viene el tiempo de la puesta en aplicación, del seguimiento de programa de acciones, de reajustes, con la ayuda del dispositivo de evaluación libremente consentido.

*La segunda es de liberar los medios específicos de un tal gestión.* Sera difícil de hacer sólo con los medios del borde. Una animación clara es recomendable como para toda gestión que abarca a una colectividad en vía de cambio. La adquisición de los métodos y útiles del desarrollo duradero no va solo y un trabajo preciso debe ser llevado con intercambios de experiencias. Esta buena disposición debe estar ligada, en particular por internet, al recurso de los grupos implicados. El llamado a una empresa especializada es útil si los medios ad hoc pueden ser liberados.

### Otros contactos y recursos internet

[www.agora21.org](http://www.agora21.org)

<http://www.agora21.org/partenaire.html> para juntar los sitio web sobre el desarrollo duradero/to join the *sustainability webring*

<http://www.bomis.com/rings/Msustainable-agriculture-science> webring

[www.iisd.org](http://www.iisd.org) Sitio internacional sobre el desarrollo duradero

<http://www.iisd.org/natres/agriculture> Idem, páginas consacradas a la agricultura.

FICHA DE APOYO TRAZABILIDAD



## I. LAS POSTURAS

La trazabilidad es « la aptitud de reconstruir la historia, la utilización o la localización de un producto por medio de identificaciones registradas » ( norma ISO 8402)

La trazabilidad es por consiguiente el seguimiento de las informaciones desde el origen después durante toda la duración de vida de un producto, de un servicio o de un proyecto.

### *1.1. ¿En que es importante?*

Hoy en día, la trazabilidad concierne a todos los sectores de la actividad. Ella se vuelve indispensable, y por razones que sobre pasan ampliamente la lógica : el compromiso de la responsabilidad por parte de los jefes de empresa en caso de crisis, las obligaciones reglamentarias y legales, la normalización, el llamado de los lotes defectuosos.

El primer objetivo de la trazabilidad es poder determinar rápidamente las soluciones que permiten resolver un problema encontrado. Por ejemplo, la indentificación de lotes de productos que pueden presentar un peligro (crisis alimentarias) o la búsqueda de causas de no-conforlidad...

Ella permite sobre todo intervenir al momento de la puesta en el mercado o de la recepción de servicios. Esta capacidad de poder, a todo momento, controlar el respeto de los procedimientos lleva a una disminución de los costos de no-calidad y un seguimiento preciso de los defectos y costos reales de la producción o de la realización.

La trazabilidad, declinada de diversas formas, va a volverse en los próximos años, un util y una exigencia indispensable para todas las empresas : en efecto, ella corresponde a la vez a la necesidad de la seguridad del consumidor, a un deseo cada vez más fuerte de los distribuidores, y responde además a las exigencias de la organización interna.

## ***1.2. La especificidad del sector agro-alimentario***

La evolución de la percepción de los riesgos alimentarios para los consumidores, ha vuelto cada vez más necesario, el completo control de las cadenas agro-industriales de la producción y de la distribución.

Una empresa es responsable de sus productos y de sus marcas ; ésta debe pues tener los medios de :

- vender los productos seguros,
- demostrar que éstos son seguros.

La iniciativa de trazabilidad es un medio de responder a las inquietudes de transparencia, necesaria para reforzar, y a veces reconquistar la confianza del cliente.

La trazabilidad no puede organizarse de la misma manera en todos los eslabones de la cadena, ni para todos los productos y su puesta en plaza será diferente según el sector y su papel en la cadena (alimentación del ganado, criadero, industria alimentaria, distribución...). Igualmente, la pregunta « ¿hasta dónde debo llegar en materia de trazabilidad ? » lleva a preguntarse « ¿ cuál es la definición de un lote ? » Esta noción de lote, define de manera genérica un grupo homogéneo de productos a rastrear, es normalmente específico a un tipo de materias primas o a un proceso.

Podemos insistir sobre un aspecto característico del sector alimentario : teniendo en cuenta un materia prima viva, los temores de los consumidores sobre las prácticas agrícolas intensivas, los pesticidas y los contaminantes..., la trazabilidad establecida a nivel de los productos transformados da, en general, lugar al seguimiento de la producción agrícola más allá de la transformación.

## **II – LAS DIFERENTES OPCIONES**

### **II. 1 Las actitudes y estrategias posibles en relación las posturas**

#### **Los fundamentos reglamentarios aplicables**

Hoy la trazabilidad está definida por una norma y no por las leyes. Pero en Europa, la nueva reglamentación será en poco tiempo una obligación para todos los productos alimentarios.

El reglamento (CE) 178/2002, publicado en el Boletín Oficial del 28 de enero 2002, establece « los principios generales y las prescripciones generales de la legislación alimentaria, instituyendo la Autoridad europea de seguridad de los alimentos y fijando los procedimientos relativos a la seguridad de productos alimentarios. » El artículo 18, entra en vigor al 1º de enero 2005, estipula que « la trazabilidad de los productos alimentarios,... está establecida en todas las etapas de la producción, de la transformación y de la distribución. »

La trazabilidad deberá estar por consecuencia cada vez más integrada en los sistemas de gestión de la calidad y de los procedimientos HACCP ( ver ficha de apoyo : « Seguridad alimentaria »).

<http://traceneews.net>  
<http://eufoodtrace.org>

Los textos actualmente en aplicación apuntan ciertos aspectos de las actividades sensibles como los bovinos o los Organismos Genéticamente Modificados y la piscicultura ( esencialmente en Francia y en Europa).

Sin embargo, de una manera más general, cada industria debe asegurar la conformidad de los productos que introduce en el mercado. Queda sobre entendido, generalmente, que la empresa ya realiza el seguimiento de sus producciones.

Por otra parte, los documentos calidad de las normas ISO hacen referencia a la trazabilidad y dejan ver un futuro texto integrando explícitamente ésta noción.

En fin, la trazabilidad es un elemento esencial en el pliego de condiciones redactado por una cliente para sus proveedores.

#### **Las prácticas comerciales o industriales**

La trazabilidad implica la identificación del producto y el registro de todas las informaciones a lo largo de su vida.

Ciertas informaciones puestas sobre esos embalajes constituyen los principales indicaciones que permiten la trazabilidad. Estos son en Europa :

- la marca de salubridad o el código embalador que da la referencia de la empresa,
- la fecha de fabricación,
- la fecha límite de consumo o la fecha límite de utilización óptima+4
- ,
- el código de registro del lote de producción (n° de lote),
- el código de barras.

### **La marca de salubridad**

La marca de salubridad de la empresa indica que su taller de producción a sido el objeto de un consentimiento y que está rigurosamente controlado por los Servicios Veterinarios. Esta debe figurar de manera aparente, lisible e indeleble sobre los productos que son salidos del taller, sobre su embalaje y sobre los documentos que lo acompañan.

El sello (la marca) está siempre representado en un logo oval en que encontramos:

- el número de reconocimiento sanitario del fabricante,
- la letra símbolo del país donde ha sido realizado : F para Francia,
- debajo de éste numero, la mención CEE indicando que el producto proviene de la Comunidad Económica Europea.

### **El registro por lotes**

Sobre cada producto debe estar puesto un código correspondiente a un número de lote.

A título de ejemplo, la reglamentación francesa define un lote como « un conjunto de unidades de venta de un producto alimentario que ha sido producido, fabricado y acondicionado en circunstancias prácticamente idénticas .

Los textos precisan, que « la unidad de tiempo, de lugar y de procesos de fabricación constituye el criterio esencial de definición del lote ». El lote debe pues ser una unidad adaptada al análisis de los riesgos y a la trazabilidad de un producto.

Este número de lote aparece igualmente sobre los bonos de entregas. Cada código está establecido bajo la responsabilidad de la empresa. En caso de alerta, éste permite localizar los productos defectuosos, de retirarlos del mercado, sin tocar a los otros e informar rápidamente el consumidor.

Puede tratarse :

- ♣ De la unidad de consumo,
- ♣ De las bolsas o de co-packaging (lotes promocionales)
- ♣ De cartones de diferentes tamaños
- ♣ De paletas dichas « homogéneas » (reagrupando el mismo producto) o no.
- ♣ De un periodo de fabricación (para los procesos en continuo)
- ♣ De un batch (para los procesos en discontinuo)

## **Los códigos barras logísticas (EAN 13, SSCC...)**

El número de lote está puesto de manera clara sobre los productos ; el código logístico (paletas, cartones), permite seguir el producto después de su salida del taller hasta las cajas del punto de venta.

Utilizado por más de 800 000 empresas en el mundo, el sistema EAN es un standard internacional para la codificación (unidades consumidores, unidades logísticas y empresas), la identificación automática y el Intercambio de Datos Informatizados (EDI). Inicialmente creado con una óptica exclusivamente logística, permite a todos los asociados de una misma sucursal de seguir el productos (cartones , U.C...).  
[www.eannet-france.org](http://www.eannet-france.org)

### **II. 2 Los principales casos de figura popuestos en la ficha**

Nosotros distinguiremos :

#### **♣ La trazabilidad :**

La trazabilidad ascendente : que permite reencontrar todas las informaciones relativas a un producto acabado identificado (materias primas, condiciones de transformación, condiciones de almacenamiento y de transporte, etc...).

La trazabilidad descendente : que permite a una empresa reencontrar y localizar todos los productos acabados fabricados a partir de una materia prima, o en las condiciones de producción dadas.

#### **♣ La trazabilidad interna a la empresa :**

La trazabilidad interna es la capacidad en la cadena logística de garantizar el seguimiento de un producto o de una referencia al interior mismo de una estructura. Ella debe permitir asegurarse la continuidad de la trazabilidad entre las materias primas seguidas y los productos que éstas han permitido fabricar.

#### **Una ilustración sobre 3 sectores :**

**El sector carne** en el cual el número de intermediarios, los temores de seguridad del consumidor (esencialmente frente de la ESB) y las posturas económicas (ligadas por ejemplo a la selección animal) han desde mucho tiempo conducido a poner en marcha una trazabilidad de los signos oficiales de calidad.

**El sector leche** (ejemplo leche pasteurizada y queso) ya que aquí también los productos son muy diversos y los signos oficiales de calidad son numerosos, de ahí un control necesario de las materias primas. Notamos que éstos productos (y

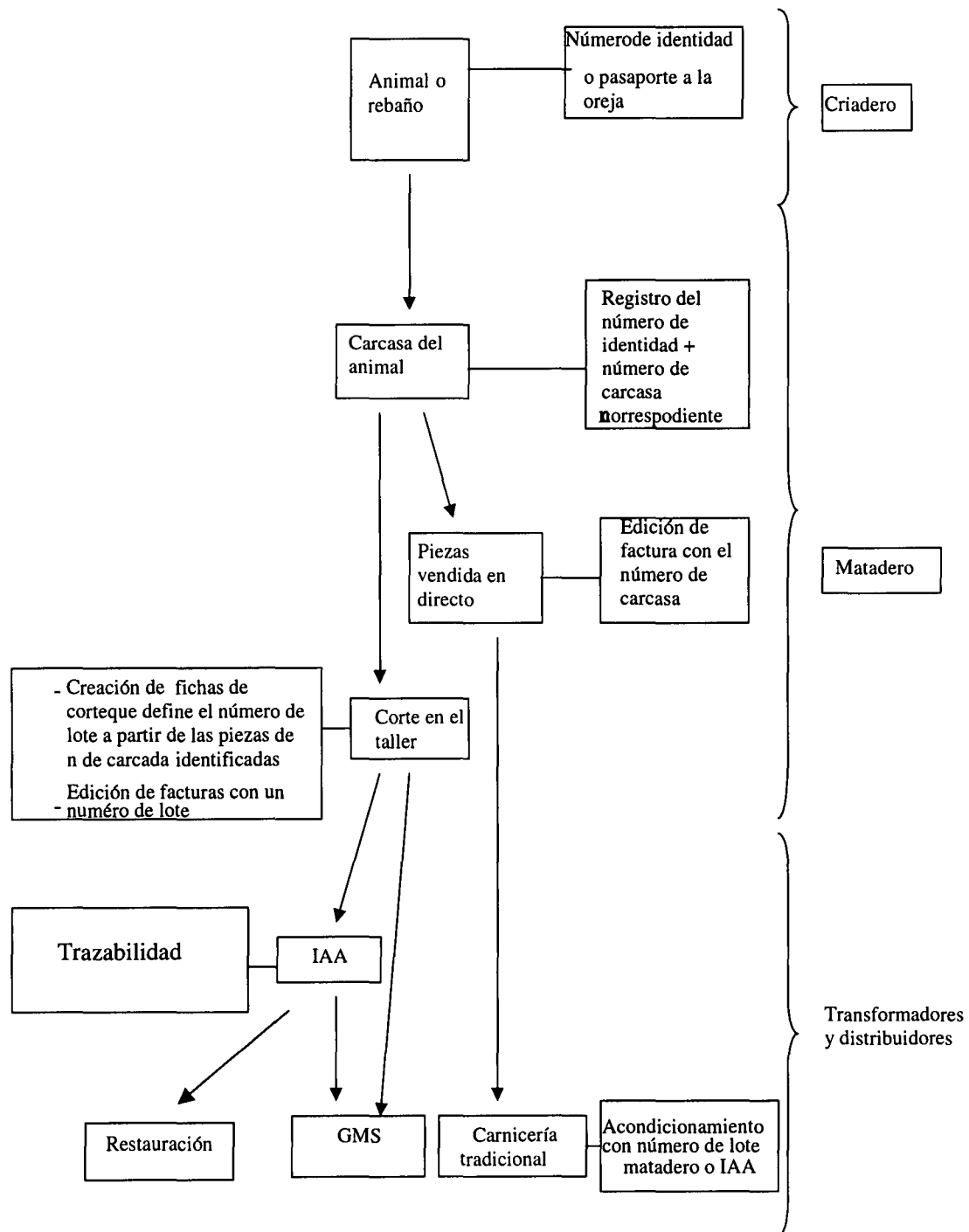
esencialmente los productos no pasteurizados) son los productos a riesgo y ya han conocido crisis mediáticas.

Finalmente, **el sector de los cereales** que se encuentra confrontado al problema de los OGM. Su especificidad reposa igualmente sobre el tamaño de los lotes y sus orígenes múltiples. De ahí, los problemas de mezcla de lotes, de cupo, de fraudes sobre el origen de las semillas...

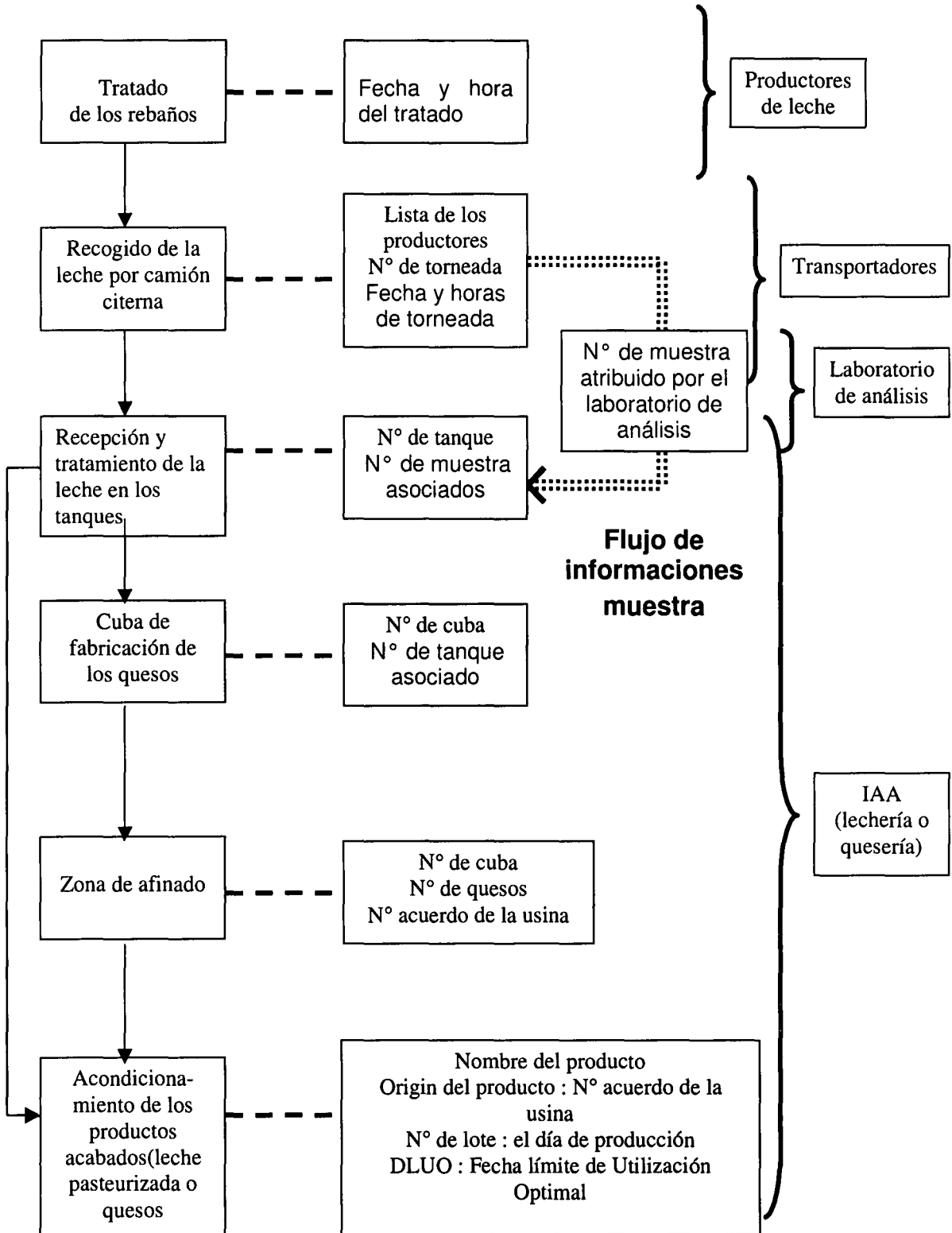
Estos tres casos ilustran la puesta en plaza de los útiles y de los diferentes métodos, presentados luego aquí.

### III. PARA LOS CASOS RETENIDOS

#### II. 1 El sector carne : esquema de principio de trazabilidad

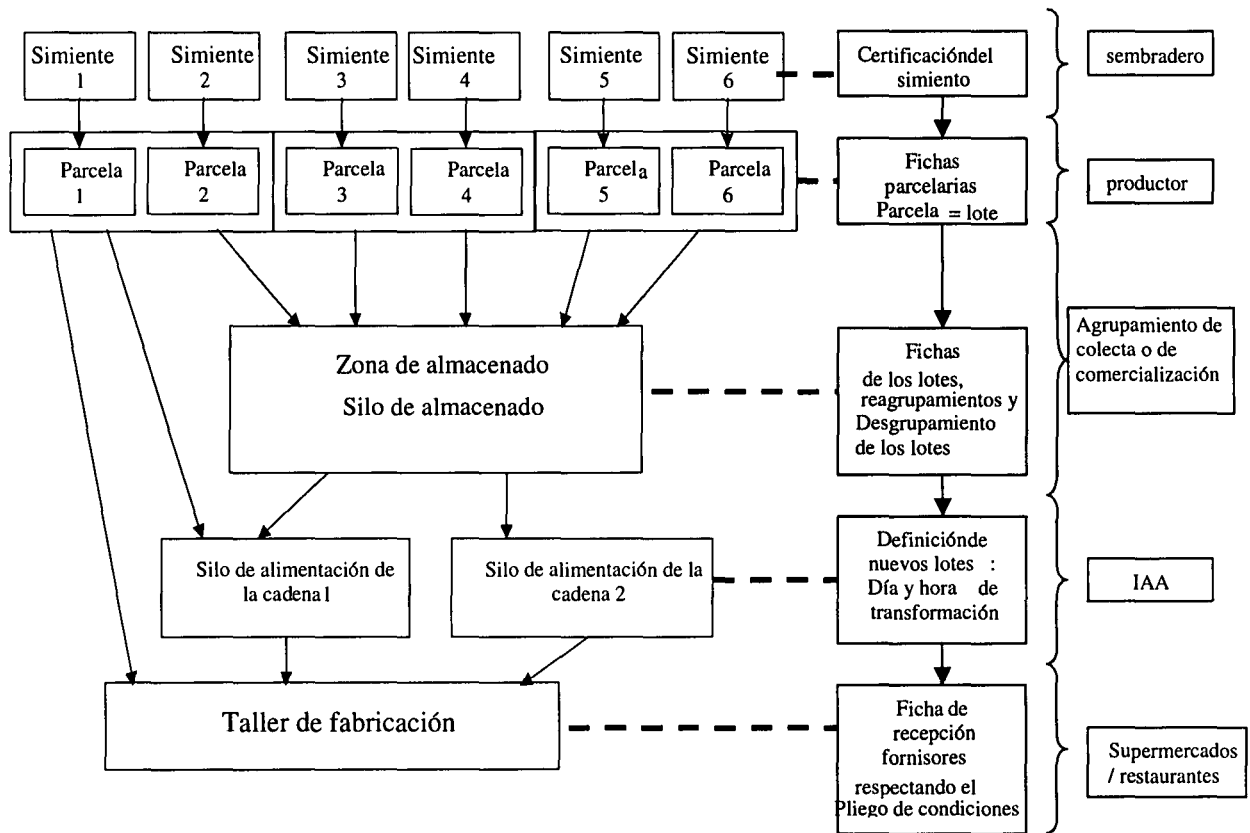


**III. 2 Transformación de la leche : esquema de principio de la trazabilidad : ejemplo de productos pasteurizados y de quesos**





. 3 El sector de los cereales : ver ONIC



## **IV- CONDICIONES PARA EL EXITO**

### ***IV. 1 Costos y presupuestos***

#### La puesta en ejecución :

La trazabilidad administrativa necesita un sistema informático adaptado y calidad, la documentación en papel ya no es suficiente.

La trazabilidad implica una aumentación del número de informaciones a grabar.

Su puesta en funcionamiento puede basarse sobre los medios simples pero eficaces como por ejemplo los códigos coloreados (funcion de los lotes).

Ella puede también necesitar la inversión en nuevas tecnologías tales como los códigos de barras, la lectura radio o los transportadores.

En los dos casos, el archivo de las listas, (en papeles o informáticos) es la condición indispensable de una trazabilidad eficaz.

#### El costo :

Su costo es muy difícil de apreciar : realizados en rutina, los registros no sobrecargan las tareas de los operadores y pueden contribuir a un seguimiento riguroso de la producción, este costo se integra pues a los de un control de calidad y necesita en general la presencia de un responsable calidad para la puesta en funcionamiento como para la explotación. Este costo es elevado pero puede generar beneficios indirectos, notoriamente en términos de seguimiento de calidad.

### ***IV. 2 necesidad recursos humanos***

Todos los servicios de la empresa están concernidos por la puesta en plaza de la trazabilidad : producción, marketing, comercial, distribución, servicio de reclamación y mismo jurídico. El proyecto de trazabilidad debe emanar de la Dirección General de la empresa.

La puesta en ejecución técnica y el seguimiento de las aplicaciones son delegados al Responsable de Calidad.

### ***IV. 3 Plazos***

La experiencia de las empresas que han re-visto su sistema de información e incluyendo la noción de trazabilidad menciona un plazo mínimo de un año antes de venir a un mercado óptimo.

#### IV. 4 Condiciones del éxito

La metodología para todo el proyecto de trazabilidad , reposa sobre la elaboración y el respeto de un pliego de condiciones que define las necesidades y los útiles. Los puntos importantes son tomados en el cuadro que sigue:

| <b>ETAPAS</b>  |   |
|--|---|
| <b>DEFINICION DEL CONTEXTO</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responder a la pregunta : por que la trazabilidad ? impuesto por el cliente o el distribuidor ? para diferenciarse ? para ser un referente ?</li> <li>- Describir el campo de estudio (en interno, sobre una usina, un taller), la naturaleza de los riesgos de pérdida de información, El análisis de valor y definir los objetivos a alcanzar y la lista de los caracteres a trazas para por lo producido.</li> <li>- Precisar las personas encargadas del proyecto o los recursos necesarios.</li> </ul>  |
| <b>BUSQUEDA DE SOLUCIONES<br/>(análisis de los datos y de os<br/>tratamientos)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar el esquema de vida del producto</li> <li>- En fonción de los objetivos, definir el « lote » unitario homogéneodel cual la trazabilidad ascendente y descendente será asegurada.</li> <li>- Definir los datos a manejar en cada etapa del esquema de vida (en la empresa y eventualmente en la de los asociados).</li> <li>- Elaborar una codificación adaptada a el medio ambiente.</li> <li>- Separar los trabajos de embargo y de tratamiento en tiempo real de los trabajos en batch, las tareas manuales de los trabajos informáticos.</li> </ul> |
| <b>BUSQUEDA DE LOS MEDIO<br/>(soportes y útiles)</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptar esos trabajos al útiles de producción a fin de no penalizar la productividad.</li> <li>- Elegir los útiles y medios que respecten la estandarización y la reglamentación en vigor.</li> <li>- Elegir :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- un modo de colecta de las informaciones</li> <li>- un modo de almacenamiento de las informaciones</li> <li>- un modo de transmisión de las informaciones.</li> </ul> </li> </ul>   |
| <b>PROBAR EN CONDICIONES<br/>REALES</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probar los tiempos de mano de obra, la practicidad y la fiabilidad de los útiles de embargo.</li> </ul>  |

La definición del lote es una etapa esencial de la iniciativa ya que ella implica el nivel de precisión y de exigencia del sistema de trazabilidad.

Para ilustra esto, podemos tomar el ejemplo de una planta de congelación de legumbres :

- Podemos definir como lote un día de producción : ésta corresponde a un equipo de carga de la preparación, a un registro de las temperaturas de almacenamiento... Ella corresponde además a diferentes legumbres entregadas ese día que puede provenir de numerosas parcelas ; podremos hacer remontar el lote solamente a éste conjunto de parcelas sin que lo podamos aislar al seno del lote.
- Si lo deseamos por ejemplo en pirodirar seguir el riesgo de residuos de pesticidas (que son la responsabilidad de los productores de legumbres pero no la transformación en sí), privilegiaremos una definición de lote más directamente ligada a las parcelas, de cultura : el lote podrá por ejemplo corresponder a un lote a la entrada de la materia prima.

Así la definición del lote es un elemento clave des dispositivo ; ésta debe venir directamente de los objetivos persiguídos así que de la posibilidad de recordar y seguir los datos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

La trazabilidad corresponde luego a un contrato moral entre fornecedores y clientes, que debe estar fundada sobre un acuerdo claro concerniente a trazar los parámetros y su transparencia.

En la práctica, más simple es el circuito más las iniciativas de trazabilidad son adoptadas. Este es el caso por ejemplo de las frutas y legumbres y pescados.

### **Sitios Internet :**

[www.actia.asso.fr](http://www.actia.asso.fr) (acta – actia, Trazabilida – guía práctica para la agricultura y la industria alimentaria, , 1998, 80 p.)

[www.acta.asso.fr](http://www.acta.asso.fr)

[www.ean.net](http://www.ean.net)

[www.onic.fr](http://www.onic.fr)

[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

[www.maison-du-lait.com](http://www.maison-du-lait.com)

[www.afnor.fr](http://www.afnor.fr)

[www.civ-viande.org](http://www.civ-viande.org)

[www.gnis.fr](http://www.gnis.fr)

[www.iso.ch](http://www.iso.ch)

[www.svplait.com](http://www.svplait.com)

[www.critt.net](http://www.critt.net) (Guía estratégica, signis oficiales de calidad agro-alimentarias, CRISALIDE CRITT, Le Mans. - Le Mans : Crisalide Critt, 1996, 50 p.)

[velosi@cooperation-agricole.coop](mailto:velosi@cooperation-agricole.coop)

**EFLUENTES Y DESECHOS**

## I – LAS POSTURAS

### *I. 1 Por qué son importantes ?*

La problemática del agua es hoy una de las grandes cuestiones del siglo XXI. A partir de entonces, el agua se ha vuelto un bien « raro », es decir un producto económicamente costoso. La opinión pública es hoy más sensible a las posiciones ambientales que en el pasado.

La depuración del agua antes de su vuelta al medio natural se ha vuelto una necesidad, bajo diferentes aspectos :

- sobre el plano reglamentario, las empresas tienen la obligación de tratar sus efluentes,
- sobre el plano económico, los sistemas de tasación de los residuos han sido puestos para incitar a las empresas a mejorar los resultados de sus dispositivos de depuración,
- el control de los residuos se impone como uno de los componentes importantes de las políticas de gestión de la calidad,
- sobre el plano de la imagen de las empresas, finalmente, se trata de una postura cada vez más presente tanto en la comunicación de las empresas como en la prensa.

En conclusión, para un establecimiento, con soluciones de depuración que sean técnicamente fiables y financieramente aceptables, es conveniente :

- Por una parte, controlar al máximo las cantidades de agua utilizada, los caudales, los flujos de residuos generados por la planta de producción,
- Por otra parte, elegir y controlar los procesos de fabricación : por ejemplo, más que depurar el agua cargada de desechos, es importante retirar estos desechos del agua para limitar la polución o modificar la fabricación de manera a que los desechos puedan ser tratados en forma aislada.

Generalmente, el problema de gestión de los desechos quedará, en la mayoría de los casos, una posición importante para el sector agrícola y agro-alimentario, que deberá reducir lo más posible sus desechos e intentar de reciclarlos o recuperarlos. Las ganancias de productividad han sido constatadas.

En ciertos casos, los desechos pueden ser valorizados en la alimentación animal (« pet food », alimento para el ganado), en la agricultura... Se puede pensar en una valorización energética (biogas). (Ir a ver ADEME ( Agencia del medio ambiente y del control de la energía : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr))

Las acciones de gestión preventiva de las aguas usadas constituyen una sólida base de trabajo para un acceso a las normas ISO 14001.

### *I. 2 La especificidad del sector agro-alimentario*

- ♣ La mayor parte de las actividades agro-alimentarias necesitan grandes cantidades de agua : transporte de materias primas, extracción, agua de proceso, lavado, de ahí los residuos importantes .

- ♣ La característica común a todas las aguas residuales de las industrias alimentarias es de ser una polución esencialmente orgánica y biodegradable ; sin embargo, la gran concentración de los residuos orgánicos vuelve imposible la eliminación puro y simple en el medio natural.

Esta contaminación es muy perjudicial en razón de la fuerte demanda de oxígeno de los productos rechazados y de la asfixia del medio que puede resultar.

La contaminación agro-alimentaria se caracteriza por una ausencia casi total de elementos tóxicos pero ella presenta una fuerte tendencia a la acidificación y a la fermentación rápida.

Finalmente, hay que notar su carácter temporario, particularmente importante, y que impone obligaciones suplementarias de gestión a nivel de los sitios.

#### **Criterios de evaluación de la contaminación**

Se mide clásicamente,

- Las Materias en Suspensión (MES)

La diferencia entre el peso de las materias totales y el de las materias decantables dan el peso de las materias coloidales en suspensión.

- Las materias oxidables

Se dosa la cantidad de oxígeno necesario para oxidar químicamente todas las materias contaminantes contenidas en el agua.

\* **La COD (Chemical Oxygen Demand)** representa la cobertura de todo lo que es susceptible de necesitar oxígeno, en particular las sales minerales oxidables y la mayor parte de los compuestos orgánicos, biodegradables o no.

\* **DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno)** : es la cantidad de oxígeno (mg/l) consumido durante un tiempo dado ( habitualmente 5 días, se habla entonces de DBO<sub>5</sub>) para asegurar por medio de la vía biológica la oxidación de las materias orgánicas biodegradables presentes en el agua usada.

Esquemáticamente, se mide igualmente :

- El tenor en nitrógeno y fósforo, que presentan un riesgo de contaminación de las napas subterráneas. En una dosis elevada, los nitratos constituyen un riesgo para la salud humana.
- Las grasas pueden ser causa de una degradación de los trabajos y de una reducción de los rendimientos depuratorios.
- La salinidad

#### **Los residuos de las principales industrias**

La naturaleza de las aguas de las industrias, teniendo en cuenta el tipo de actividad de las mismas, puede estar caracterizada por tasas de contaminación y de consumos de agua específicos en relación a la producción.



### **Industrias lecheras**

Los residuos de estas industrias son de una composición variable según su origen.

- l Los talleres de pasteurización de leche sólo vierten las aguas de lavado, que es correspondiente a una leche muy diluída.
- l La industria de productos frescos (yogurts y quesos frescos) vuelve a hechar las aguas que pueden ser bastante concentradas.
- l Las queserías y caseinerías producen suero rico en lactosa y pobre en proteínas ; las industrias mantequeras, suero de manteca rico en lactosa y en proteína, pero pobre en materia grasa . El suero de manteca y el suero corresponden a una polución considerable. Prácticamente, estos sub-productos son recuperados y sólo se realiza la depuración de las aguas de lavado.

### **Conserverías de legumbres y de frutas**

Estas industrias son estacionarias ; ellas vuelven a hechar las aguas de lavado y las aguas provenientes de los « blanqueadores », que son muy concentradas en polución orgánica (DBO<sub>5</sub> del orden de 25 000 mg/l, pero las poluciones son muy variables según los procesos y los productos tratados).

### **Mataderos y conserverías de carne**

Los caudales vertidos varían según el tipo de animales sacrificados, el modo de evacuación de los desechos de vísceras y la importancia del taller de tripería. La carga de contaminación depende también de la tasa de recuperación de la sangre.

### **Cervecerías**

Los residuos de las cervecería provienen de la limpieza de las salas de cervecerías, de las cubas de fermentación, de la limpieza de las botellas y de los toneles.

Estas aguas están contaminadas por las materias en suspensión, las materias nitrogenadas, los restos de cerveza y de levaduras y las partículas de los residuos de la cebada. Los desechos son recuperados y valorizados (residuos de la cebada utilizados en alimentación animal).

### **Industrias de fermentación**

Las industrias utilizadoras de los procesos de fermentación (ácidos animados, levaduras, antibióticos) producen desechos concentrados, normalmente ricos en nitrógeno y con un poco de materias en suspensión.

### **Azucareras y destilerías**

El origen de la contaminación es muy variado. Las fuentes son :

- Las aguas de lavado de las remolachas azucareras,
- Las « aguas de proceso » ( condensados de las aguas de difusión, aguas de prensa de pulpas, efluentes de regeneración de los puestos de desmineralización de los jugos azucarados).

Las destilerías arrojan los residuos de la destilación de alcoholes que son muy concentrados y muy contaminados. Los residuos de la destilación de alcoholes, muy cargados de materias en suspensión son tratados y valorizados.

### **Fábricas de fécula e industrias de la patata**

Los residuos de estas industrias son muy fermentables ya que están cargados de almidón y de proteínas. Estas aguas están constituídas de aguas de lavado de las patatas y de aguas provenientes de alimentos que contienen la piel y la pulpa de las frutas. Las cantidades de pulpas residuales pueden ser suficientes para que se pueda pensar en una recuperación en la alimentación animal.

La contaminación de las fábricas de fécula y almidonerías es importante, debido a los aportes considerables del agua de lavado del almidón.

### **Aceiterías y jabonerías**

Los rechazos de éstas industrias tienen un pH extremo según los talleres. Los talleres de lavado de materias grasas vuelven a arrojar las aguas muy ácidas, cuando la saponificación de los ácidos grasos, en jabonería dan residuos muy alcalinos. La mezcla de estos residuos es muy favorable.

## II – LAS DIFERENTES OPCIONES

### **II. 2 Las actitudes y estrategias posibles en comparación al apunto de vista utilizado**

#### **Los fundamentos reglamentarios aplicables**

En lo que concierne los residuos de aguas usadas, los establecimientos del ramo alimenticio presentan la particularidad de estar sometidas a la reglamentación general aplicable a toda actividad industrial y, al mismo tiempo, a la naturaleza biodegradable de los residuos, asimilables a las aguas domésticas. Las empresas pueden, si responden a las condiciones previas requeridas, arrojar sus aguas en las estaciones de tratamiento urbanas.

La reglamentación europea insiste en la necesidad de concebir el saneamiento en conjunto con la política del objetivo de calidad de los medios receptores.

En este objetivo, la autorización de residuos para una empresa fija varios niveles de valores límites según, por ejemplo, el caudal del curso del agua, la temporada durante la cual se efectúa el rechazo o todo otro parámetro significativo.

Las instalaciones de tratamiento deben estar concebidas de manera de hacer frente a los variaciones de caudal, de temperatura o de composición de los efluentes a tratar.

Los valores límites son fijados por el caudal de los efluentes y por la concentración de los contaminantes principales, y entre otras cosas : METS ( Materias en suspensión totales), DBO<sub>5</sub>, COD, Nitrógeno total, Fósforo total.

El esparcimiento de las aguas o de los lodos que provienen de la depuración de las aguas, está subordinado a un estudio previo mostrando su inocuidad y su interés agronómico.

Las cantidades esparcidas no deben conducir a la acumulación, en el suelo, de sustancias susceptibles de presentar un riesgo tóxico a largo plazo.

Para obtener informaciones específicas para cada sector de actividad, ver el sitio del Ministerio Francès de la ecología y del desarrollo durable : [www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)

#### **Las prácticas comerciales o industriales**

La mayor parte de los efluentes de las industrias agro-alimentarias **son tratados por vía biológica, aerobia o anaerobia.**

La depuración biológica constituye la vía más racional de la eliminación de la DBO<sub>5</sub> y de la COD correspondientes. (Sin embargo, la aplicación de las reglamentaciones cada vez más estrictas puede imponer la eliminación de la COD no biodegradable y de ciertos componentes específicos, especialmente los nitratos).

Previamente a los tratamientos biológicos, será necesario efectuar los tratamientos físicos, llamados primitivos, destinados a retener las partículas más voluminosas y más pesadas.

Los tratamientos biológicos, llamados secundarios, permiten eliminar el conjunto de materias orgánicas biodegradables.

Finalmente, el tratamiento de los lodos, que provienen de estos tratamientos, debe ser estudiado.

Los proveedores de tecnologías pueden hallarse en el sitio UNIDO EXCHANGE ([www.unido.org](http://www.unido.org)).

### **III. 1 LOS TRATAMIENTOS FISICOS**

Se pueden encontrar antes del tratamiento propiamente dicho de las aguas, para la recuperación de sub-productos o integrados a nivel del proceso para favorizar, por ejemplo, el reciclaje de agua.

#### ***Métodos***

Podemos citar, entre los numerosos métodos de separación :

- El desbaste : pre-tratamiento normalmente indispensable, permite eliminar las materias sólidas.
- El tamizado o micro-tamizado (necesario para obtener por ejemplo los residuos vegetales, y desperdicios, los desechos del matadero).
- El desgrasado : se utiliza una pileta de retención, de superficie tranquila que permita la flotación de los elementos de poca densidad.
- La decantación o flotación : permite la separación física de las materias en suspensión decantables o flotables.
- La centrifugación / hidrociclado : permite disminuir la tasa de materias en suspensión.
- Las técnicas separatorias a membranas (principalmente Microfiltración tangencial y Ultrafiltración).

#### ***Condiciones de realización***

Los tratamientos físicos son diversos y deben por supuesto estar adaptados a los tipos de aguas usadas concernidas en el proceso.

Dependen igualmente de la elección realizada para los tratamientos biológicos ulteriores.

A título de ejemplo, podemos señalar que:

- El desenrejado es muy importante en las industrias de matanza (eliminación de los desechos de vísceras).
- En lo que concierne al tamizado, se destaca el tamiz a evacuación mecánica por raspado, muy utilizada en las industrias alimentarias (mataderos, conserverías,...) constituída de telas perforadas, con lo cual la limpieza está asegurada por raquetas fijas con cadena sin fin.
- El desaceitado es importante por ejemplo en el caso de las aguas usadas de las industrias lecheras.
- La centrifugación permite, principalmente recuperar el almidón contenido en las aguas de lavado y de pelado de las patatas
- A citar igualmente la utilización de membranas en el caso :

- De soluciones de limpiado en el caso de limpiado sobre el sitio (LEL)  
Por ejemplo, este punto es el origen de la polución fosfórea rechazada por las  
queserías
- Los baños de sodio en el lavado de botellas en las industrias de bebidas

### **III. 2 Los tratamientos biológicos**

Se trata de poner en contacto con las aguas a tratar una población microbiana capaz de retener la polución porque ella se « alimenta » de la materia orgánica. En una segunda fase, se separa por decantación, los « lodos » así desarrollados.

Dos grandes vías pueden ser descritas :

- una vía aerobia
- una vía anaerobia

#### **LA DEPURACIÓN BIOLÓGICA AEROBIA**

La depuración biológica consiste en provocar el desarrollo de las bacterias que se juntan en películas y copos y asimilan la polución carbónica y nitrogenada.

Diferentes sistemas son posibles y en práctica están puestos en marcha en función del tipo de las aguas usadas : procesos frecuentes en tal o tal sector, pero dependiendo también de las características de las aguas mismas y de las condiciones en las que se efectúa la producción (separación de los efluentes, recuperación de los sub-productos...)

El desarrollo de las bacterias puede ser realizado por la puesta en suspensión en el agua usada (lodos activos) o sobre una película fija (camas bacterianas).

#### **A) LAS CAMAS BACTERIANAS llamadas a BARROS FIJADOS**

##### **Métodos**

El principio de funcionamiento consiste en hacer chorrear el agua a tratar, sobre una masa de materiales de gran superficie sirviendo de soporte a los micro-organismos depuradores. El aire circula a contra corriente. Esta aeración tiene por objetivo aportar en toda la masa de la cama el oxígeno necesario al mantenimiento en aerobiosis de la flora microbiana.

- Se desarrolla en la superficie del material una película biológica de bacterias.

- Se distinguen las camas de carga débil donde la depuración necesita un solo pasaje y las capas de fuerte carga donde la recirculación es importante.

En razón del riesgo de taponamiento, las capas de carga débil son menos empleadas, a pesar de su buen rendimiento, que las camas a recirculación .

Remplazando las camas bacterianas a relleno tradicional (puzolana o piedras silenciosas) en razón de riesgos importantes de taponamiento, se encuentran sobre todo **las camas bacterianas a relleno plástico** : poco sensibles al taponamiento, pueden trabajar con cargas elevadas. En fuerte carga, el rendimiento de eliminación de la DBO varía entre 30 y 70% según el tipo de agua.

##### **Condiciones de realización**

Las camas de relleno plástico son generalmente utilizadas para tratar rechazos concentrados. Si es necesario, la cama a relleno plástico será seguida de una etapa de depuración para lodo activo.

Las camas bacterianas a guarnición plástica son por ejemplo puestas en marcha en las industrias de matanza y de conservas de carne, pero necesitan los pre-tratamientos muy empujados para limitar los riesgos de taponamiento por las grasas.

Mismo, en las cervecerías, la cama bacteriana de relleno plástico permite una importante reducción de la  $DBO_5$  por eliminación rápida de los azúcares y será seguida de un tratamiento por lodos activados.

El tratamiento de los residuos de la destilación de los licores alcohólicos muy concentrados rechazados por las destilerías por cama bacteriana con una fuerte tasa de reciclaje, es particularmente bien adaptado.

## **B) LOS LODOS ACTIVADOS**

### **Método**

Se llama lodo activado : a la suspensión compuesta de una población microbiana mantenida en contacto por soldadura continua con el agua para depurar. Luego se procede a la separación del lodo y del agua por decantación.

Esquemáticamente, éste proceso implica la construcción de una piscina de aeración, batida y aereado, de un clarificador y de un dispositivo de resiembra de la piscina para el lodo activado recogido en el fondo del clarificador. El excedente, lodos secundarios en exceso, es extraído del sistema y evacuado hacia el tratamiento de los lodos.

Los diferentes sistemas de lodos activados pueden ser caracterizados por la carga de su masa, relación entre la masa diaria de la polución a eliminar y la masa de bacterias depuratoras puesta en marcha.

Se puede así tener los sistemas :

- a fuerte carga de la masa:  $>0.5$  kg  $DBO_5$ /día y por kg de lodos
- a poca carga de la masa :  $<0.07$  todavía llamada aeración prolongada.

El lagunage (aereado o no) es un proceso extensivo, de poca carga de volúmen, (kg de  $DBO_5$ /día/ $m^3$  de piscina). Las aguas son vertidas en grandes piscinas y almacenadas durante varias semanas, incluso varios meses. La cantidad de lodos es reducida por la dilución y por el no reciclado de los lodos.

### **Condiciones de realización**

El rendimiento de la depuración es función de la carga de la masa, ( así que el peso bruto de las células sintetizadas).

- El lagunage aéreo parece bien adaptado desde el momento que se dispone de terrenos suficientes. Presenta la ventaja de no generar importantes volúmenes de lodos.
- Esta es una solución que conviene a los efluentes de las lecherías : por su capacidad de taponamiento, resiste bien a las variaciones fuertes de polución de la industria. Para las instalaciones importantes, se prodrá preveer, una primera fase de depuración por cama bacteriana por relleno plástico, que permitirá una mejor resistencia a las variaciones brutales de la carga.

Las instalaciones de este tipo pueden existir para el tratamiento de las aguas de conservería donde la homogeneización y aeración permiten la reducción de los tiempos de estadía.



El tratamiento por lodos activados permite de manera general, tratar las aguas de conserverías, de industrias lecheras, de mataderos, etc., solas o procedidas de una capa bacteriana.

## LA DEPURACIÓN ANAEROBIA

### Métodos

La depuración anaerobia consiste en favorecer la fermentación del metano (fermentación metánica), (gasificación de la materia orgánica en biogas, compuesto principalmente de metano y de dióxido de carbono).

La metanización produce en promedio 3 veces menos de CO<sub>2</sub> que una fermentación aerobia clásica.

La reacción se produce en un digestor. Esta supone una separación de los efluentes de manera a que sólo los efluentes muy cargados sean tratados en el digestor. Se debe haber quitado a las aguas las materias en suspensión (es la materia en suspensión que sirve de alimento a los micro-organismos) y ser calentada a aproximadamente 35° C.

El digestor, en acero inoxidable, es hermético e aislado térmicamente.

El digestor puede ser batido (sin mecanismo interno, por reciclaje hidráulico por bomba) : el mezclado tiene por función homogeneizar el conjunto de la materia y evitar la decantación. Un dispositivo externo permite un dosaje de volumen preciso del vacío efectuado al final de cada ciclo.

Los diferentes parámetros (pH, temperatura,...) son medidos continuamente.

Las instalaciones son totalmente « tele-dirigidas » a nivel de las funciones electromecánicas, bombas, compuertas, etc. y a nivel biológico, control y ajuste de los parámetros de la digestión.

El biogas originado de la digestión anaerobia es frecuentemente utilizado para recalentar los efluentes entrantes.

### Condiciones prácticas de realización

La elección de una depuración anaerobia de éste tipo depende de diferentes factores :

La fermentación metánica es particularmente interesante en el caso de efluentes muy cargados.

Esta vía de descontaminación necesita poca energía (no consume oxígeno).

Las instalaciones son compactas.

Genera mucho menos lodos que una instalación aerobia.

Se pueden citar algunos ejemplos de tratamiento por vía anaerobia :

- Los efluentes de una bodega vinícola, efluentes de destilería (residuos de la destilación de licores alcohólicos)
- Las características de los efluentes de las fábricas de azúcar hacen que se presten bien a la metanización.

## EL TRATAMIENTO DE LOS LODOS DE LAS ESTACION DE DEPURACIÓN

El objetivo del tratamiento de los lodos (masa bacteriana salida del tratamiento biológico) será siempre doble :

- Reducción del poder de fermentación o estabilización
- Reducción del volumen de los lodos por deshidratación.

A notar que los lodos de las industrias agro-alimentarias presentan la particularidad de ser bien aceptados en el esparcimiento agrícola.

### Métodos

#### **Estabilización de los lodos**

Los lodos en exceso de los sistemas de depuración biológica pueden ser estabilizados por :

##### Vía aerobia.

Se trata de seguir el desarrollo de los lodos activados hasta realizar la auto-oxidación de las células.

La estabilización aerobia es realizada en una piscina oxigenada por insuflación de aire o aeración de la superficie.

##### Vía anaerobia :

Competidor de las piscinas de estabilización aerobia.

Tiene como ventaja una fuerte reducción de los lodos en peso y en volumen.

#### **Espesamiento de los lodos**

Puede realizarse según los casos, antes o después de la estabilización, en general :

- por decantación
- o por flotación, bien adaptada a los lodos coloidales como a los lodos activados.

**Deshidratación :** Es necesaria para volver los lodos transportables o que se puedan tomar con una pala.

La deshidratación es en general delicada, en relación con la naturaleza coloidal del lodo : es importante « romper » la estabilidad coloidal.

La deshidratación puede ser :

- natural : camas de secado
- realizada por filtración o centrifugación. La centrifugación conduce a una reducción del volumen, pero el consumo energético es elevado.

Después del tratamiento, los lodos pueden ser puestos en un vertedero de basuras (cuando es autorizado) o, (raramente) eliminados por incineración.

En el momento que los lodos son utilizados en agricultura, pueden estar :

- En forma líquida, después de la estabilización y del espesamiento
- En forma pelable después de la deshidratación.

Pueden ser así simplemente estabilizados y calentados o gozar de un beneficio de abonos compuestos que tiene por objetivo reducir la fracción orgánica.

Si hay recuperación de energía, ésta no será mas que un sub-producto del tratamiento de los lodos y no un primer objetivo.

La recuperación de energía se hace en dos formas principales :

- producción de gas de metano (digestión anaerobia) en general, el gas es utilizado para el acondicionamiento térmico de los lodos mismos,
- utilización del poder calórico de las materias secas en los hornos de incineración. La energía así producida sirve al secado previo de los lodos.

### **Condiciones de realización**

La elección de la cadena de tratamiento de los lodos es una elección delicada, ya que no existen soluciones standard. Esta elección depende de numerosos factores : disponibilidad de terreno, naturaleza más o menos fermentable de los lodos, factores económicos (precio del terreno, mano de obra, energía, inversiones...). Depende también de la destinación final de los lodos : el esparcimiento, la puesta en vertedero de basuras o la incineración no conducirán a las mismas soluciones técnicas.

La estabilización aerobia es más flexible que la digestión anaerobia, en la cual las bacterias metánicas son mucho más sensibles a las condiciones de tratamiento. Esta necesita, para su explotación, gastos de energía superiores a los de la digestión anaerobia, por consiguiente su inversión es más costosa.

## IV - CONDICIONES PARA SU ÉXITO

### ***IV. 1 Necesidad de recursos humanos :***

La instalación deberá ser conducida de manera rigurosa para mantener una calidad constante de las aguas residuales. Esta supone un personal formado y calificado.

### ***IV. 2 Condiciones del éxito :***

\* Por supuesto, conviene conocer el conjunto de las obligaciones reglamentarias a las cuales está sometida la empresa.

\* Auditor preliminar :

La diversidad de los residuos industriales hace que cada establecimiento debe ser considerado como un caso particular. Es indispensable realizar un análisis inicial que permitirá contar los consumos de agua y caracterizar los efluentes y los circuitos por taller.

Para la buena definición de una estación de tratamiento de agua, hay que disponer de los siguientes datos :

- volúmenes diarios
- carga horaria mínima y máxima
- importancia y periodicidad de los picos de polución
- posibilidad de separación de los circuitos
- posibilidades de tratamiento o reciclados locales o parciales
- poluciones secundarias, débiles u ocasionales.

\* Cambio de lógica de producción :

- Todo proyecto de modificación de producción o creación de una nueva línea debe estar pensado de manera de reducir el grado de contaminación y los consumos de agua (tecnologías sobrias).
- Se asiste cada vez más a la especialización de los talleres de producción : separación de la primera y segunda transformación (por ejemplo las conserverías trabajan los productos ya lavados y pelados) porque estas etapas constituyen el trabajo de oficios específicos.
- Hay que privilegiar los procesos que utilizan poco o nada de agua (por ejemplo, la cocción en células al vapor más que en baños, en charcutería).
- Las posibilidades de reciclado del agua deben ser estudiadas (ejemplo, reciclado de las aguas de lavado de manzana en cidreerías o de legumbres en conserverías...)

Es útil aislar ciertos efluentes y preveer un tratamiento específico, por ejemplo cuando el efluente proveniente de una fábrica dada presenta ciertas características particulares (concentración elevada en DCO o DBO<sub>5</sub>) o en elementos tóxicos.

De manera general, es más importante mejorar la recuperación de los sub-productos y de los desechos : una recuperación óptima es en efecto la mejor garantía de no-contaminación : mesa de goteo para los sueros en la quesería, conductos para la sangre en los mataderos...

Sin embargo, es importante instalar una sucursal permanente para la valorización de los sub-productos