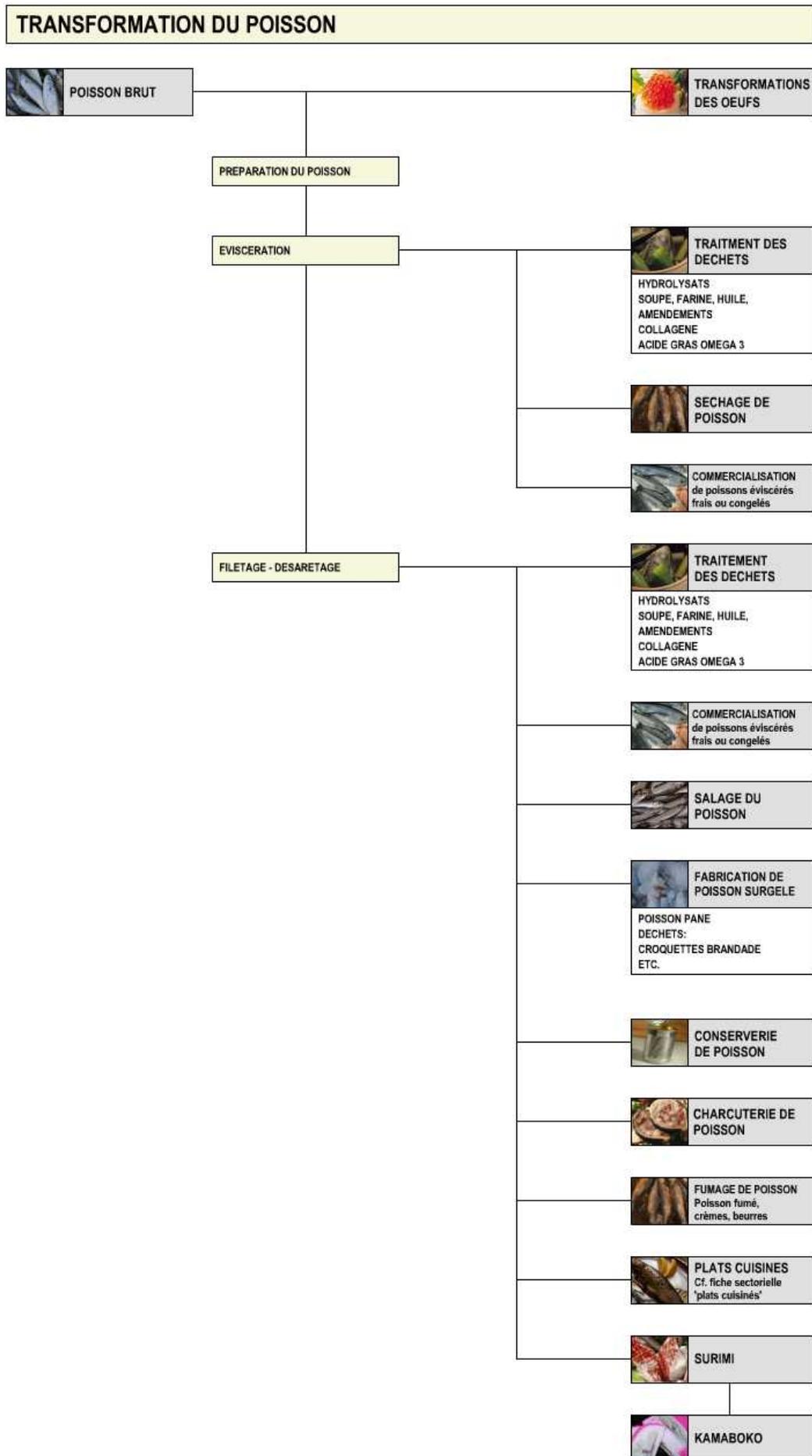


# Transformation du poisson

## Vue d'ensemble graphique



## Vue d'ensemble

Le poisson est une matière première très fragile, qui doit se refroidir et se traiter rapidement avant stockage éventuel sous forme de produits surgelés ou de conserves.

La transformation du poisson comprend en général deux grandes phases:

- Séparation chair/déchets (éviscération, désarêtage, étêtage, équeutage, filetage). Cette séparation peut être réalisée:
  - soit sur le bateau de pêche, qui livrera des produits semi- élaborés à l'industrie,
  - soit à terre lors de la réception de la pêche ou des produits de l'aquaculture.
- Transformation des produits nobles (chair)d'autre part et des déchets d'autre part:
  - chair >> conserves, charcuterie, plats cuisinés, produits fumés,
  - déchets >> sous-produits destinés à l'alimentation de bétail (huile, farine), à l'alimentation humaine (soupe, hydrolysats, ...)ou à l'amendement.

## Préparation 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: - Manuel.  - Tambour rotatif incliné tournant sous jet d'eau.
Etêtage Eviscération	Enlever la tête (si nécessaire) et les viscères.	- Manuel.  - Opérations mécanisées: fente, éviscération jusqu'au stade souhaité, étêtage, équeutage éventuel; opérations plus ou moins groupées, différentes technologies et large gamme de capacités. 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.	- Les filets peuvent être prélevés sur le poisson entier non éviscéré. Ils seront ensuite pelés.  - En conserverie, le filetage peut se faire avant ou après cuisson.  - Il peut être manuel ou mécanique.  - On peut récupérer la chair restant sur les arêtes à fabrication de saucisses de poisson, de beignets...
Pelage	Enlever la peau	- Manuel.  - Peau agrippée sur rouleau. (Petits équipements disponibles)  - pelage chimique (maquereau de conserve),  - autres méthodes (arrachage vertical pour les sélaciens...).
Stockage		- Commercialisation en frais sous glace ou atmosphère modifiée.  - Transformation immédiate des filets frais.  - Congélation des filets individuellement ou en blocs (pour la fabrication de poisson pané par exemple).

## 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))

Opérations	Fonctions	Choix technologiques possibles
Préparation	Préparation de la chair.	Voir fiche correspondante.
Précuisson	Mise du poisson dans le conditionnement.	Opération facultative: développement de la technique d'emboitage à cru. Cuisson: - en tunnel à air chaud,  - en four radiant (cher),  - en micro-ondes,  - dans une enceinte à vapeur,  - en saumure bouillante.
Emboitage	Mise du poisson dans le conditionnement.	- Souvent manuel en sardine et maquereau (beaucoup de main d'œuvre).  - Le plus souvent mécanique pour le thon.  - Variétés des types de boîtes.
Couverture	Aromatiser, ajuster l'acidité, améliorer la texture par addition de jus, remplissage.	Distributeurs automatiques de jus.
Cuisson	Eliminer les gaz, uniformiser la température.	En four (facultatif)
Sertissage	Fermeture de la boîte.	Systèmes semi-automatiques et automatiques. Capsulage de bocaux
Stérilisation	Stérilisation..	- Stérilisateurs discontinus (autoclaves verticaux pour les petites et moyennes capacités et les unités polyvalentes ou horizontaux pour grandes capacités).
Refroidissement	Eviter la surcuisson.	Aspersion d'eau froide ou immersion.

## Salage séchage

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.

Opérations	Fonctions	Choix technologiques possibles
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> <li>- Le type d'emballage varie selon les conditions climatiques.</li> </ul>
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.

Opérations	Fonctions	Choix technologiques possibles
Préparation	Préparation du poisson.	Voir fiche "préparation".
Salage	Rôle bactériostatique. Goût du produit	Saumurage, injection ou salage au sel sec.
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. Séchage rationnel, rapide et efficace mais consommation d'énergie.</li> </ul> <p>Poisson salé non séché: en pile ou en saumure</p>
Conditionnement	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).

Opérations	Fonctions	Choix technologiques possibles
Poisson frais		
Filetage		Possibilité de traiter des poissons entiers (il existe des machines séparatrices de chair). On peut réincorporer la chair récupérée sur les arêtes.
Extraction des protéines, lavage	Séparation des protéines de poisson.	Cette opération se déroule en plusieurs étapes (broyage, lavage, centrifugation, tamisage) destinées à éliminer les composantes non souhaitées.
Fabrication de surimi base	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.
Kamaboko: Création d'un gel de protéines.	Addition d'agents de texture et d'arômes	Ajout de sel Additifs variables selon le produit désiré (amidon, blanc d'œuf, extrait de crabe, arômes).
Cuisson - mise en forme		Il s'agit d'une phase complète au cours de laquelle la matière première est cuite et texturisée (suivant le type de produit fini souhaité). Etapes : extrusion, maturation, cuisson, pressage, coloration, cuisson.
Kamaboko		On peut donner la forme, la texture, la couleur et l'arôme désirés : bâtonnets de crabe, queue de langouste...



## 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.

Opérations	Fonctions	Choix technologiques possibles
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Poisson brut</div>	Séparation de la chair.	Voir fiche "préparation du poisson"; réalisée fréquemment sur le bateau.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Préparation en filets</div>	Formation de blocs de chair.	Les filets sont empilés et disposés entre les plaques d'un congélateur à blocs de filets congelés qui forment une masse homogène. Réalisée fréquemment sur le bateau.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Congélation en blocs</div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Sciage</div>	Découpe en portions.	Sciage des blocs par trains de scies en portions de 20, 50, ... ou 1 000 g.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Poisson pané</div>	Fabrication de poisson pané surgelé. Possibilités de valorisation des chutes en produits associés (dans la même usine ou non)	- 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.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Croquettes Brandades</div>		- Les chutes de sciage peuvent être cuites et mélangées à différents ingrédients. (brandades en barquette alu, les croquettes sont extrudées et panées...).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Beignets</div>		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.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Plats cuisinés</div>		Les blocs sont sciés et placés dans des barquettes alu sur lesquelles on coule une sauce (le poisson peut éventuellement être cuit au préalable).

## Valorisation des déchets: 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
<p>Matière première</p> <p>Cuisson</p>	<p>Coagulation des protéines. Rupture des parois cellulaires.</p>	<p>Vis convoyeuse -&gt; cuisson à vapeur. Température de 60°C à 100°C selon le poisson (habituellement: 95-100°C pendant 20 minutes).</p>
<p>Pressage</p> <p>Liquide</p>	<p>Séparation liquide et gâteau (55 % eau, 3 à 4 % huile).</p>	<p>-Eventuellement, convoyeur à filtre vibrant (élimination partielle d'eau) à presse.</p> <p>-Presses continues à 1 ou 2 vis dans un cylindre filtrant.</p>
<p>Décantation</p> <p>Liquide</p> <p>Solide</p>	<p>Séparation huiles et particules solides (-&gt; ajoutées au gâteau).</p>	<p>Décanteur horizontal centrifuge.</p>
<p>Centrifugation</p> <p>Huile</p> <p>Eau résiduelle</p>	<p>Séparation eau-huile.</p>	<p>- Centrifugeuse verticale à disques.</p> <p>- Clarification ultérieure de l'huile par centrifugations successives.</p> <p>- Raffinage ultérieur selon le type d'utilisation.</p>
<p>Evaporation</p>	<p>Récupération des matières solides résiduelles (20 % de la farine obtenue).</p>	<p>Evaporateur à multiples effets. Produit obtenu rajouté au gâteau de presse.</p>
<p>Séchage</p>	<p>Ramener l'humidité à 10 %.</p>	<p>- Séchage direct: brassage du produit dans un cylindre à circulation d'air chaud.</p> <p>- Séchage indirect.</p>
<p>Broyage</p>	<p>Obtention d'une poudre homogène.</p>	<p>Tamis vibrant puis broyeur à marteaux.</p>
<p>Refroidissement</p> <p>Farine</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)