

Camille KNOCKAERT

Juillet 2008

**Mission de soutien à
LA FILIERE « PECHE ET AQUACULTURE »
en Polynésie Française**

Rapport et Document annexe



SOMMAIRE

1. ACCOMPAGNEMENT DU DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE DU PLATAX.....	4
1.1. Déroulement	4
1.2. Point sur les opérations « péri abattage » du Platax	4
1.2.1. Observations	4
1.2.2. Les manipulations du poisson	4
1.3. Techniques utilisées lors de la visite	6
1.4. Observations concernant les différentes étapes	6
1.4.1. Jeun du Platax avant abattage.....	6
1.4.2. La pêche	7
1.4.3. Informations concernant quelques méthodes alternatives pour calmer le poisson avant abattage.....	7
1.4.4. L'abattage du poisson.....	7
1.4.5. La saignée.....	8
1.4.6. Conclusion.....	8
1.4.7. Le filetage.....	8
1.5. Conclusions	9
2. VISITE DES INSTALLATIONS PORTUAIRES ET D'ATELIERS DE TRANSFORMATION	10
2.1. Ateliers de mareyage à Papeete.....	10
2.2. Visite d'un atelier de surgélation /conditionnement à Papeete	10
2.3. Visite d'un atelier de fumage	10
2.4. Conclusion.....	11

ANNEXES

1. LE POISSON, MATIÈRE PREMIÈRE	13
1.1. Facteurs généraux influents sur la qualité des produits débarqués	13
1.2. Composition chimique	13
1.3. Contraintes de la filière pêche.....	13
1.4. Qualité des produits débarqués	14
1.4.1. Le traitement à terre	14
1.4.2. Congélation	14
1.4.3. Stockage congelé.....	14
2. LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE VALORISATION EN FRAIS	15
2.1. Cas des produits souples	15
2.2. Cas de produits rigides	16
2.3. Contraintes sanitaires et normes.....	16
2.4. Contraintes logistiques générales	17
2.5. Présentation des différentes technologies (voir synoptique).....	18
2.6. Conclusion.....	20
2.7. Applications	20
3. LES PLATS PRÉPARÉS	21
3.1. Les plats préparés réfrigérés.....	21
3.1.1. Définition	21

3.1.2.	Contraintes liées à la technologie des plats cuisinés	21
3.1.3.	Durée de consommation	21
3.2.	Les plats cuisinés stabilisés par la technique de cuisson sous vide.....	21
3.2.1.	Présentation	21
3.2.2.	Définition	21
3.2.3.	Objectifs et principes du procédé	21
3.2.4.	Contraintes	22
3.2.5.	Organisation du procédé de cuisson sous vide.....	23
3.2.6.	Applications au poisson	24
3.3.	Les plats cuisinés stabilisés par la pasteurisation	25
3.3.1.	Présentation	25
3.3.2.	Aspect législatif.....	26
3.3.3.	Distinction par rapport aux produits cuits sous vide	26
3.4.	Les plats cuisinés surgelés sous vide.....	26
3.4.1.	Présentation	26
3.4.2.	Contraintes	26
3.4.3.	Diagrammes de fabrication et de préparation	27
3.5.	Applications	30
4.	LA CHARCUTERIE DE POISSON.....	31
4.1.	Perspectives de développement.....	31
4.1.1.	Les produits actuellement commercialisés.....	31
4.1.2.	Les perspectives de développement	32
4.2.	Mode de préparation de la charcuterie de poisson	32
4.2.1.	Composition	32
4.2.2.	Mode de préparation.....	33
4.3.	Conclusion.....	33
4.4.	Exemples de fabrication	37
4.4.1.	Procédé de fabrication d'un produit de charcuterie de poisson :	37
4.4.2.	Technologie - travail à froid.....	38
5.	VALORISATION DES SOUS-PRODUITS ET CO-PRODUITS.....	42
5.1.	Contexte	42
5.2.	Définition	42
5.3.	Contraintes liées à l'utilisation de pulpe.....	42
5.3.1.	Contraintes techniques	42
5.3.2.	Contraintes légales de fabrication et de commercialisation	42
5.4.	Obtention de la pulpe	44
5.4.1.	Principe de la séparation mécanique de la chair	45
5.4.2.	Facteurs de variation de la qualité de la pulpe	45
5.5.	Incidence de la matière première sur la qualité de la pulpe (voir synoptique). 46	
5.6.	Adaptation de la pulpe de poisson à la transformation charcutière.....	48
5.6.1.	La difficulté d'obtenir un produit fini constant provient de l'hétérogénéité de la matière première.....	48
5.6.2.	Disponibilité de la matière première	48
5.6.3.	Maîtrise de la texture des produits	48
5.6.4.	Maîtrise de la saveur.....	48
5.6.5.	Maîtrise de la couleur	49
5.7.	Utilisation de pulpe de poisson	49
6.	PLANS D'ATELIERS DE TRANSFORMATION DES PRODUITS DE LA MER	51

1. ACCOMPAGNEMENT DU DÉVELOPPEMENT DE L'AQUACULTURE DU PLATAX

1.1. Déroulement

Cette mission du 8 juin au 15 juin avait pour objectif principal de sensibiliser les différents acteurs impliqués dans le développement du Platax d'aquaculture, à la démarche qualité depuis l'œuf à l'assiette. Cette partie de la mission a été réalisée à travers deux présentations sur le thème, l'une au service de la pêche (SPE) et l'autre à Vairao au centre du Pacifique à l'intention de l'ensemble du personnel.

Le programme « Platax » a fait l'objet d'une présentation par le SPE à travers une présentation de Moana et le dépouillement d'une enquête de « positionnement » de l'espèce réalisée par une stagiaire en mastère, Valérie Vauquin.

Une journée a été consacrée à l'observation des opérations « péri abattage » et au filetage du poisson.

L'autre volet de la mission a été consacré à la filière « pêche et transformation » à travers la visite du port de pêche de Papeete et des locaux de mareyage, puis d'un atelier de transformation (steaks congelés), ainsi que d'un atelier de fumage.

Une présentation au SPE a également été consacrée aux poissons lagunaires et aux trocas_bénitiers.

1.2. Point sur les opérations « péri abattage » du Platax

1.2.1. Observations

La collecte du poisson comprend les opérations de capture dans les cages, d'anesthésie, d'abattage, de saignée, de transport (pré ou post abattage) et de conditionnement en caisse pour la distribution. Ces opérations ont une grande importance dans la maîtrise de la qualité, et aucune étape ne doit être négligée et la manière dont sont menées les procédures de traitement pré et post abattage a des répercussions sur la qualité du produit fini, et peut ruiner les efforts d'une bonne pratique d'élevage en cas de mauvaise conduite. Autre considération importante : le respect du bien-être animal à tous les niveaux de la collecte, que ce soit pour des motivations éthiques ou pour contribuer à assurer une qualité optimale.

1.2.2. Les manipulations du poisson

Rappel :

Si les opérations de capture à la senne et au filet ne sont pas correctement effectuées, la couche protectrice de mucus s'altère et des écailles disparaissent, ce qui a pour effet d'accroître le risque d'invasion parasitaire ou pathogène.

Les manœuvres doivent être lentes de manière à ne pas accroître la méfiance naturelle du poisson, qui peut conduire à une activité excessive et un épuisement potentiel.

L'emploi d'épuisette à fond plein permet au poisson de rester immergé et limite l'impact des coups.

La détresse et les blessures interviennent souvent quand les poissons sont chargés dans les filets de levage et sortis de l'eau. L'excessif poids de la force gravitationnelle sur le poisson positionné en fond de filet peut provoquer des blessures dues à la compression et aux épines

des nageoires. Le poids de la charge doit être limité pour prévenir d'un stress excessif et des dommages corporels. Il est beaucoup moins stressant de déplacer le poisson dans l'eau en utilisant des pompes à poisson ou des tuyaux de transfert, techniques beaucoup moins agressives.



1.3. Techniques utilisées lors de la visite

La pêche se réalise au moyen d'une épuisette. Les poissons sont immergés dans un bac contenant de la glace.

Après transport vers le local de préparation, (une dizaine de minutes) on remarquera à la prise en charge des poissons que ceux ci sont encore très vifs et peu affectés par l'immersion dans l'eau glacée.

L'abattage par un coup sur la tête semble inadapté au vu de la résistance du poisson aux coups répétés. Il avait d'ailleurs été observé de nombreuses hémorragies sur les premiers poissons reçus à STAM (calibre 600g). Une étude anatomique de la tête a permis de constater que le cerveau est particulièrement bien protégé par un renfort osseux. Par conséquent, il n'existe pas d'autres alternatives pour tuer ce poisson à la fois de manière éthique, tout en préservant la qualité que de piquer le cerveau à l'endroit le plus approprié. Ce point semble être à proximité immédiate derrière l'œil (voir photo).



En pratiquant ainsi, la mort est immédiate. La saignée est pratiquée en ôtant les viscères aussitôt après la mort.

1.4. Observations concernant les différentes étapes

1.4.1. Jeun du Platax avant abattage

Ce poisson dispose d'un intestin particulièrement long : il faudra au fil des essais déterminer la durée optimale de jeun. Le jeûne avant abattage est indispensable et permet de clarifier les intestins et concourt à améliorer de façon sensible la qualité microbiologique et par

conséquent le stockage. Pour prendre en compte le métabolisme du poisson en relation avec les saisons, il peut être intéressant de fixer une période de jeûne en introduisant la notion de degré/jour, par exemple 60°C / jour, soit 3jours à 20°C. Enfin, à titre d'information, dans le cadre de cahier des charges, l'industrie de la transformation recommande une période minimale de jeûne à observer de façon stricte pour réduire l'activité enzymatique potentielle dans le muscle après la mort, cause de ramollissement de la chair.

1.4.2. La pêche

Ce poisson compte tenu de sa morphologie est particulièrement exposé aux risques de coups lors de la pêche (poisson de type plat), aussi une approche de pêche le gardant le plus longtemps possible immergé est à étudier (filet à poche à eau par exemple). Ceci impliquera de toute façon de le prélever dans les cages uniquement par petites quantités pour limiter les risques d'endommager son aspect extérieur et d'éviter la formation d'hématomes.

L'anesthésie par le refroidissement vivant est une bonne méthode pour les raisons suivantes : Pour obtenir une excellente qualité, le poisson doit être conditionné avant d'entrer en phase de *rigor mortis* à une température corporelle suffisamment basse. (La température à laquelle le poisson entre en *rigor mortis* affecte la force de la contraction du muscle et peut entraîner l'apparition du phénomène de gaping, d'où l'intérêt de l'abaissement de la température corporelle)

Le fait que les poissons ont une température musculaire plus basse au moment de la mort, entraîne un délai plus long dans le déroulement des processus biochimiques, laissant plus de délai pour travailler le poisson avant son entrée en *rigor mortis*.

1.4.3. Informations concernant quelques méthodes alternatives pour calmer le poisson avant abattage

L'Eugénol, un extrait végétal provenant du clou de girofle (anesthésiant dentaire) ou du piment ont été testés avec succès. Quand l'Eugénol est utilisé, la *rigor mortis* est ensuite moins marquée. Ainsi, le poisson peut être mieux saigné avec un effet positif sur la chair.

Aux USA, la FDA (Food and Drug Administration) n'autorise pas l'emploi d'Eugénol (U.S. Department of Health and Human Services, 2002) ; c'est également le cas dans la plupart des pays. Un autre anesthésiant aquatique, la benzocaïne, est proposé sous la marque commerciale AQUI-S. A faible concentration, ce produit agit comme un tranquillisant, mais ce produit n'est autorisé à ce jour qu'en Australie, Nouvelle Zélande et Chili.

1.4.4. L'abattage du poisson

Le travail s'est réalisé dans un local inadapté en terme de respect des normes sanitaires, à la fois concernant le local et le matériel. Il conviendra d'adapter cet endroit pour répondre « à minima » aux exigences sanitaires en vigueur, si l'on veut continuer à manipuler et préparer le poisson. Concernant l'opération d'abattage par piquage, il faudra rechercher un passage par l'ouïe pour atteindre le cerveau, cela dans le but de préserver au maximum l'intégrité anatomique du poisson. A l'observation sur la photo cela devrait être possible en agissant par le haut de l'opercule.

La réglementation de l'UE impose de vider les poissons après la pêche : ici cela s'avère nécessaire pour assurer une saignée correcte. Les objectifs sont de réaliser une saignée complète et d'évacuer le sang récolté, sachant qu'il est interdit de rejeter les résidus non

traités en mer sur le site, comme cela semble le cas dans la configuration actuelle. (il faut envisager une collecte et un traitement à terre).

La saignée doit être suivie d'un « rinçage » en eau à fort renouvellement. Cette étape du procédé a aussi son importance sur la qualité. Correctement réalisée, elle contribue à la purge des odeurs qualifiées d'« Off flavor ».

1.4.5. La saignée

Selon la FAO (rapport n° 348, 1999), la meilleure saignée est obtenue sur du poisson vivant, le cœur agissant comme une pompe qui vide le sang ce qui, bien sûr, ne va pas dans le sens du respect du « bien-être animal ».

Autre facteur à prendre en compte, qui peut être la cause de contenu résiduel en sang, est la vitesse de coagulation très rapide du sang de poisson. Des vitesses de coagulation du sang, comprises entre 52 secondes et 30 minutes ont été relevées

Il a été également remarqué que si le poisson n'est pas saigné rapidement, la rupture des vaisseaux capillaires occasionne « l'éclaboussement du sang » dans le tissu musculaire. Apparemment, sans une saignée rapide, il n'y a pas d'abaissement immédiat de la pression artérielle avec, comme conséquence, un éclatement des capillaires dans la chair. Le fait d'éviscérer rapidement permet de couper des vaisseaux majeurs, ce qui facilite le retrait du sang.

Dans le cas de nos essais, il est apparu qu'après avoir abattu le poisson par piquage au niveau du cerveau, le cœur continu d'assurer sa fonction de pompe pendant quelques minutes favorisant une bonne saignée. Ce point reste à vérifier lors d'un protocole spécifique visant à quantifier le volume sanguin initial et mettre en relation le volume extrait lors de l'abattage par la méthode que nous venons de décrire.

Rappel de l'intérêt d'une saignée maîtrisée :

La qualité de l'opération de saignée est indispensable pour éviter la décoloration de la chair et la présence de taches (spots) qui ont tendance à s'assombrir au fil du stockage en conservation, que ce soit en frais ou congelé.

Beaucoup de composants du sang ont le potentiel de promouvoir l'oxydation des lipides qui est une cause majeure de la détérioration de la qualité de la chair du poisson. La dégradation de la saveur, de l'odeur, de la couleur, de la texture, et la production de composés toxiques peuvent l'avoir comme origine.

1.4.6. Conclusion

Enfin, quelle que soit la méthode de refroidissement précoce, d'abattage et de saignée, il ne faut pas négliger le refroidissement immédiatement après la mort et pendant le stockage qui doit être de l'ordre de 4°C à cœur en moins de trois heures (consulter aussi les réglementations propres à chaque pays). Un refroidissement insuffisant et un manque de glace peuvent ruiner tous les efforts entrepris sur les opérations de post abattage.

1.4.7. Le filetage

Considérations d'ordre général :

Les nombreuses manipulations et le contact des poissons avec des surfaces très contaminées constituent les principaux facteurs de dégradation (caisses, sol, table de tri...).

Le séjour de quelques heures à une température élevée ($\approx 10^{\circ}\text{C}$) n'entraîne pas d'évolution immédiate de la flore microbienne, mais provoque un réchauffement qui active des bactéries à croissance rapide au cours des étapes suivantes de la filière.

Les opérations ultérieures (filetage, conditionnement, transport, distribution) doivent essentiellement répondre aux exigences sanitaires de tout procédé de transformation (pas de contamination croisée, et locaux aux normes sanitaires).

En aquaculture, les conditions d'abattage et de traitement en ligne sont déterminantes pour garantir une qualité optimale. La bonne gestion de l'abattage par rapport aux capacités des unités de conditionnement est très importante pour réaliser un traitement des flux de matière sans attente. Enfin, lors des traitements à terre le point le plus critique est celui de la rupture de la chaîne du froid et il est indispensable de travailler dans un circuit entièrement climatisé.

Maîtrise du filetage :

Le filetage peut paraître, à priori une solution intéressante pour fournir un produit exempt de bactéries, si on part de l'hypothèse que la chair du poisson est stérile. En isolant immédiatement le filet, dans des conditions de stérilité totale, on peut conserver du cabillaud presque deux mois à 0°C

En fait, la contamination par l'environnement, c'est à dire le personnel, les plans de travail et l'outillage est très importante, même dans des conditions d'hygiène stricte : le muscle privé de sa protection naturelle, la peau, se trouve directement au contact des bactéries présentes.

Globalement, pendant l'opération de mareyage, la flore psychotrophe de la chair de poisson est multipliée par 7, et celle des filets par 200 en moyenne

La rupture de la chaîne du froid, le maintien du poisson à une température ambiante et la contamination des surfaces (plusieurs milliers de germes/cm²) contribuent à la dégradation de la qualité bactériologique du filet, mais le lavage avec une eau aux normes de qualité réduit la charge bactérienne de 60 à 98%.

1.5. Conclusions

Il est indispensable de maîtriser la qualité simultanément à celle de la production. Ainsi nous retiendrons qu'il ne faut pas présenter prématurément des poissons « non aboutis » pour ne pas ternir d'emblée l'image du produit. Il faut par conséquent être particulièrement vigilant sur la gestion de la communication autour du platax d'élevage. L'aquaculture reste pour beaucoup un produit « inférieur » au sauvage en terme de qualité et d'image. Aussi, sur le terrain vierge de la Polynésie il faut réaliser « un sans faute » et ne pas prendre le risque de présenter à l'étal des poissons présentant des défauts de conformité par rapport à son homologue sauvage.

Toujours sur ce terrain de la communication et en relation avec les exigences sanitaires, il est indispensable de se doter d'une salle de préparation du poisson de type « mareyage » respectant les normes en vigueur. Cette salle pourrait d'ailleurs également être utilisée pour la crevette qui est conditionnée « hors normes ». Les risques en cas de pratique prolongée de la méthode actuelle sont très élevés pour la qualité du produit, et pourrait induire des pathologies sur l'écloserie annexe, voir jusque sur les cages en mer dans le pire des cas par le biais des rejets. Ce point est URGENT à remédier.

Pour accompagner de manière efficace le projet « platax », il serait intéressant de positionner un vatariaat ou un stagiaire sur l'étude et le suivi de la qualité de ce poisson en relation avec les

opérations péri abattage et ce jusqu'à la commercialisation. A l'instar de ce que nous avons mis en place en Martinique pour accompagner la filière « Ombrine », tous les paramètres connus engageant la qualité seraient suivis. Ce travail pourra s'appuyer sur les compétences du département STAM.

2. VISITE DES INSTALLATIONS PORTUAIRES ET D'ATELIERS DE TRANSFORMATION

2.1. Ateliers de mareyage à Papeete

La visite des ateliers de mareyage a permis de constater que le potentiel d'accueil du poisson dans des conditions aux normes internationales est remarquable. La visite d'un de ces ateliers en activité a permis d'en évaluer la mise en œuvre.

Les locaux en terme de conception répondent parfaitement aux normes en vigueur. On peut apporter les observations suivantes quant à l'usage qui en est fait :

Non respect de la marche en avant.

Réalisation de découpe de poisson à proximité de machines de conditionnement qui devraient se trouver séparées (locaux secs)

Non respect de la nature des marchandises au niveau des chambres de stockage (matières premières, produits bruts et produits finis se côtoient dans les chambres froides).

Sans entrer dans le détail, on remarquera qu'il n'existe aucun respect d'une quelconque démarche HACCP, de part la multiplicité des courts circuits et de la cohabitation d'activités correspondant à des locaux humides avec celles de locaux secs.

Il faudrait à minima disposer d'un plan de circulation des produits et de la marche en avant, identifier les chambres froides par rapport à leur usage et séparer les zones d'activité.

2.2. Visite d'un atelier de surgélation /conditionnement à Papeete

La visite d'un atelier (Wirmaux) de conditionnement de steaks surgelés de thon a permis de constater qu'en dépit d'installations très compétitives et de haut niveau technologique, l'unité est en arrêt depuis un certain temps....

2.3. Visite d'un atelier de fumage

L'activité de l'atelier visité est le fumage de poisson, à savoir le salmo salar importé en filet congelé depuis le Chili et fumé au bois locaux.

L'entreprise travaille également le conditionnement du poisson issu de la pêche locale et destiné à l'exportation.

Le procédé de fumage fait appel à l'utilisation d'une installation traditionnelle de salaison d'origine germanique (plutôt dédiée au fumage à chaud de produits charcutiers habituellement), tout comme le trancheur.

A l'issue de la visite, on remarquera un atelier de bonne conception bien adapté à l'usage agroalimentaire et bien distribué sur deux niveaux compte tenu du relief local en pente.

De cette rapide visite, on remarquera cependant le non-respect de la marche en avant, l'utilisation de chambres froides à diverses affectations, dont la congélation de produits en cours d'élaboration dans une chambre destinée à la matière première !

On remarquera le niveau anormalement élevé des pertes de matière sur le trancheur (10%), alors qu'habituellement on affiche plutôt 3 à 4 % sur ce poste. Les déchets sont collectés dans une caisse ajourée disposée au niveau du sol (valorisation par une vente à un charcutier traiteur).

Globalement, si l'unité dispose bien d'une démarche HACCP, il semblerait que devant la prise de marchés conséquents liés à l'activité de négoce international de poissons, le bâtiment et l'utilisation qui en est faite ne corresponde plus au cahier des charges initial.

Le risque est une contamination du site et des produits de type semi-consERVE par l'activité de mareyage.



Emballages de poissons destinés à l'export (caisse du bas, pour du pah)
Usine de fumage

2.4. Conclusion

Les locaux visités sur Tahiti sont de bonne qualité de conception pour un usage agroalimentaire, mais l'usage qui en est fait est souvent « hors normes ». Il semblerait que la multiplicité des activités soit à l'origine de ces pratiques en détournant les affectations initiales des locaux en y greffant de nouvelles activités pratiquées simultanément.

ANNEXES

1. LE POISSON, MATIÈRE PREMIÈRE

1.1. Facteurs généraux influents sur la qualité des produits débarqués

Le poisson, comme toute denrée alimentaire, présente une qualité variable.

Les raisons en sont multiples, mais il est possible de les classer en deux ensembles :

- L'influence du milieu naturel de vie :

- . du milieu : température, salinité, qualité microbiologique...
- . du mode de vie : sédentarité ou non, alimentation
- . du stade de vie : âge, saison ...

Les conséquences de cette influence naturelle constituent l'hétérogénéité biologique :

- L'influence de l'intervention de l'homme :

- . Méthode de pêche et préparation du poisson.

Cette influence est à l'origine de l'hétérogénéité technologique

1.2. Composition chimique

La composition chimique moyenne de la chair du poisson dépend des espèces, des individus, du mode de vie, du cycle sexuel. On peut classer le poisson en trois catégories selon leur composition.

Tableau identifiant les catégories de poisson (Jacquot, 1961)

Catégorie	Eau %	Protéines %	Lipides %	Cendres %
Poisson gras	68,6	20	10	1,4
Poisson semi gras	77,2	19	2,5	1,3
Poisson maigre	81,2	16,4	0,5	1,3

1.3. Contraintes de la filière pêche

- liés à la technique de pêche :

Il existe de nombreuses techniques de pêche et les matériels utilisés ne sont pas équivalents quant au stress subi par le poisson. Par exemple, la pêche industrielle occasionne fréquemment de lésions cutanées qui sont autant de points de passage privilégiés par la flore microbienne présente en surface.

D'autre part, si le poisson se débat lors de sa capture, il épuise ses réserves en glycogène. Après la mort, l'acide lactique est alors produit en plus faible quantité, et le pH ultime atteint est plus proche de 7 que de la normale. Les micro-organismes se trouvent en milieu plus favorable rendant un tel poisson fragile à l'altération plus rapide.

- liés au travail du poisson à bord :

Le poisson qui arrive à bord doit être préparé puis réfrigéré pour être conservé dans de bonnes conditions jusqu'au déchargement.

L'éviscération est importante : les poissons ne jeûnent pas avant la capture et les viscères sont pleines et fragiles. Pour éviter la décomposition autolytique par action des enzymes digestives, il convient d'assurer une éviscération complète suivie d'un rinçage très abondant.

Selon les cas, les poissons peuvent être ensuite étêtés uniquement ou bien filetés.

Les poissons ainsi préparés peuvent être conservés sous glace ou congelés.

1.4. Qualité des produits débarqués

Les poissons entiers et les filets conservés sous glace présentent une qualité microbiologique variable qui dépend :

- de la température de conservation : variable dans les cales de la plupart des bateaux.
- de l'écrasement du lot : les poissons situés dans les niveaux inférieurs de stockage sont soumis à l'écrasement et sont en contact avec l'eau de fusion, très contaminée, venant des étages supérieurs.
- de la durée de conservation sous glace : à contamination initiale égale, les poissons pêchés en début de marée seront plus contaminés que les poissons pêchés en fin de marée.
- de la qualité de la glace : la glace inutilisée de la marée précédente est bien souvent réutilisée pour la marée suivante. Un poisson stocké dans de la glace très contaminée s'altère plus rapidement : la durée de conservation peut être réduite de 2 à 4 jours au delà du 7ème jour (Campella, 1980).

Dans le cas de poissons entiers ou filets congelés en mer, on a affaire de nos jours à la meilleure qualité. Les techniques de préparation et de congélation à bord des navires sont très performantes. En général, il ne s'écoule guère plus de 60 minutes après la pêche et le moment de la congélation et ce, dans des conditions idéales.

1.4.1. Le traitement à terre

Le débarquement est l'occasion de ruptures de la chaîne du froid, pour les poissons conservés sous glace et de manipulations brutales qui le fragilise encore plus. Ainsi, il peut rester jusqu'à 10-12 heures à température ambiante en contact avec du matériel dans des locaux (ou à l'extérieur) porteurs de milliers de germes.

1.4.2. Congélation

Le poisson supporte sans variation notable de qualité une très large zone de vitesse de congélation, mais il ne faut pas descendre au dessous de 0,3 cm/H (front de glace). La vitesse de congélation dépend :

- des caractéristiques thermiques de la substance
- des dimensions et des formes
- de l'écart des températures
- des coefficients d'échange de surface

L'ambiance du local doit être au moins à -20°C.

1.4.3. Stockage congelé

Le poisson congelé se conserve dans des chambres maintenues à la température de -18°C à -30°C.

La durée de conservation est plus longue si la température est plus basse et selon que le poisson est maigre ou gras (Tableau "durée de conservation").

La perte de poids par déshydratation est d'autant plus grande que la durée de conservation est longue et que la température de stockage est élevée (Tableau "perte de poids").

Durée de conservation en congélation du poisson

T°C	-5°C	-10°C	-20°C	-30°C
Poissons gras	12 j	24 j	60 j	6 mois
Poissons maigres	21 j	40 j	75 j	8 mois

2. LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE VALORISATION EN FRAIS

Depuis un certain nombre d'années, les professionnels de la production de poisson frais ont été amenés à rechercher de nouvelles méthodes de présentation du poisson, et cela pour plusieurs raisons :

- La distribution du poisson sur l'ensemble du territoire français se heurte à des problèmes logistiques importants dus à une mauvaise couverture géographique des transporteurs. La densité des poissonneries traditionnelles est faible dans certaines régions éloignées des grands marchés nationaux et les transporteurs rentabilisent difficilement les lignes desservant ces points.
- La prolifération des magasins de proximité de type libre service limite, en raison de leur petite taille, l'implantation des rayons poisson frais traditionnels intégrés.
- La demande de produits « prêt à l'emploi » qui fait que l'on tend vers 50% des ventes à l'étal de ce mode de commercialisation au rayon poissonnerie des GMS.

Pour répondre à ces nouvelles contraintes du marché, des solutions ont été trouvées qui se résument à quelques grands types de conditionnement possible :

- Le conditionnement sous vide, en emballage souple
- Le conditionnement sous atmosphère contrôlée, en emballage souple et en emballage rigide
- Le conditionnement grande contenance, sous atmosphère contrôlée
- Le conditionnement sous film étirable ou rétractable en atmosphère naturelle

Le point commun à toutes ces techniques est de vendre le poisson avec un délai de conservation plus long que la normale. Du côté pratique, il y a pour le consommateur une garantie de fraîcheur (date limite de consommation) et d'hygiène.

D'autre part, la présentation permet un transport commode et une grande facilité de préparation culinaire.

Enfin, il faut distinguer deux grandes familles de produits de la mer à conditionner :

- Les produits souples tels que les filets de poisson, les poissons entiers
- Les produits durs tels que les crustacés et les coquillages.

Il est évident que ces deux types de produit, ne peuvent être traités par les mêmes méthodes de conditionnement.

2.1. Cas des produits souples

Un poisson entier ou un filet peut être placé dans pratiquement tous les contenants existants. On peut cependant dégager les contraintes suivantes :

- Un emballage hydrophobe
- Un emballage rigide ou semi-rigide

- Un emballage plat mettant en évidence le produit
- Un emballage long pouvant s'adapter à la forme typique des poissons qui sont beaucoup plus longs que larges
- Un emballage sous vide ou sous atmosphère naturelle ou contrôlée.

Enfin, il faut noter que les poissons sont généralement humides, quelques fois gluants, et qu'ils soient transformés ou présentés avec leur peau, laissent des traces sur les surfaces en contact.

Afin de faire ressortir au maximum la connotation de fraîcheur associée au poisson, il est souhaitable et même indispensable de montrer le produit à l'acheteur, plutôt qu'une photo. Par conséquent, l'emballage peut-être défini de la façon suivante :

- Au moins une face doit être transparente, compte tenu des risques d'aspect "souillés" sur le film de surface, il faut préférer un film en contact permanent avec le produit.
- S'agissant de portions, les dimensions sont rarement supérieurs à 30 cm pour la longueur et 10 cm pour la largeur.
- Dans les cas de rôti de poisson ou de queues de grosses pièces la hauteur dépasse rarement 4 cm.

Un poisson quel qu'il soit "exsude" en cours de stockage et il est pratiquement impossible d'éviter l'écoulement de cet exsudat, aussi l'emballage doit en tenir compte. Sa partie inférieure doit être opaque et pour limiter son apparence, il y a deux façons de procéder :

- On peut empêcher l'exsudat de sortir du produit en faisant subir au filet de poisson un saumurage en saumure saturée de quelques secondes (7 à 15 secondes) ou aspersion à l'eau glacée salée à 10 % pendant 1 minute, puis séjour en chambre de ressuage (tunnel ventilé) pendant 2 heures à 0°C (technique CRYOVAC).
- On peut absorber l'exsudat qui est sorti en utilisant des tampons d'ouate de cellulose.

Cette dernière technique est très nettement moins efficace en terme de préservation de la qualité en bout de DLC.

Dans ce cas, il y a obligation de pouvoir disposer d'un support ou d'une partie basse opaque.

2.2. Cas de produits rigides

La définition type d'un emballage pour ces produits correspond aux critères suivants :

- Hydrophobe
- Rigide
- Creux
- Fond opaque et dessus transparent
- Mécaniquement très résistant

2.3. Contraintes sanitaires et normes

Les entreprises désirant se positionner sur ce marché prennent la précaution élémentaire d'utiliser une matière première du tout premier ordre au niveau aspect et fraîcheur. (problème n'existant pas en aquaculture)

Les normes microbiologiques sont celles concernant les produits standards du marché, à savoir le poisson frais vendu à l'étal sur glace :

Flore totale mésophile à 30°C	moins de 100 000 germes/g
Califormes fécaux	moins de 10 germes/g
Staphylococcus aureus	moins de 100 germes/g
Anaérobies sulfito-réducteurs	moins de 10 germes/g
Salmonelles	absence dans 25 g
Clostridium perfringens	absence
Clostridium botulinum	absence

Des normes CEE concernant l'ABVT définissent la qualité des produits.

L'ABVT (Azote Basique Volatile Total) est le produit de dégradation des protéines d'un animal, sous l'action combinée des enzymes et des micro-organismes croissant en nombre dans le produit analysé.

Les normes ABVT de la CEE pour les poissons autres que les sélaciens sont les suivantes :

Inférieur à 25 mg/100 g :	excellente qualité
De 26 à 30 mg/100 g :	bonne qualité
De 31 à 40 mg/100 g :	qualité médiocre
Supérieur à 40 mg/100 g :	retrait

Il faut remarquer que ces contraintes sont sévères pour un poisson emballé, les produits résultant de la dégradation protéique restent dans l'emballage ou dans le produit, alors que ces normes, à l'origine, sont destinées aux produits à l'étal, qui quelque soit leur présentation sont lavés par l'eau de fusion de la glace, entraînant l'exsudat.

2.4. Contraintes logistiques générales

Les critères microbiologiques et le niveau de seuil de l'ABVT imposent des méthodes très précises pour l'exploitation de tels procédés de préemballé de poisson frais. La base de ces méthodes se trouve dans l'application des règles sanitaires CEE.

Concernant la matière première, les produits pêchés par les chalutiers effectuant des marées de 14 jours doivent être éliminés du choix d'approvisionnement.

Concrètement pour résumer les actions, on doit agir sur 4 paramètres fondamentaux :

- structure de bâtiments
- hygiène du personnel
- propreté du matériel
- approvisionnement

On peut définir l'approvisionnement comme étant la période au cours de laquelle le produit passe de la cale du chalutier jusqu'au stockage amont à l'entrée de l'unité de production.

Doivent être exclus :

- les produits lavés au cours du débarquement avec l'eau du bassin
- les produits présentés en criée non réfrigérés
- les produits transportés en véhicules non isothermes ou sans glace

En résumé, pour la technologie du pré-emballage, seuls les poissons issus de marées courtes (< 3 j) peuvent être utilisés avec aussi comme conséquence que les ateliers doivent être aussi près que possible des lieux de débarquement et non sur les lieux de consommation.

2.5. Présentation des différentes technologies (voir synoptique)

Jusqu'à l'apparition de ces nouvelles techniques, seule la stabilisation par le froid était utilisée faisant appel à la glace hydrique comme élément de régularisation de température.

Le but poursuivi des nouvelles techniques est de prolonger la durée de vie de 6 à 8 jours à la vente et de faire circuler ces produits sur un autre réseau que le circuit traditionnel de vente du poisson frais.

Un autre but, est de présenter un produit prêt à cuire ne nécessitant aucune manipulation.

- Le conditionnement sous atmosphère naturelle

Ce type de conditionnement n'a pas pour but d'allonger la vie du produit mais d'offrir une forme de présentation pour un produit frais.

Au niveau technologique, il y a cependant une différence importante, puisque le froid n'est plus assuré par de la glace mais par du matériel frigorifique. Par conséquent, le séjour en étal ne pourra dépasser un jour ou deux et le taux d'ABVT sera plus élevé qu'un produit en glace en raison de l'absence de lavage dû à la glace fondante.

En général, cette technique est utilisée au niveau de chaque magasin de vente.

- Le conditionnement sous vide

Cette technologie arrête temporairement le développement des micro-organismes aérobies, mais reste sans grande incidence sur les Anaérobies. En fait, c'est la conjonction du froid et du vide qui permet une stabilisation du produit pendant une durée légèrement supérieure au stockage en glace.

- Le conditionnement sous atmosphère contrôlée

C'est le moyen le plus efficace de conditionnement du poisson frais. Un dosage rigoureux des gaz à l'intérieur d'un emballage étanche assure à la fois le blocage des microbes aérobies et des Anaérobies.

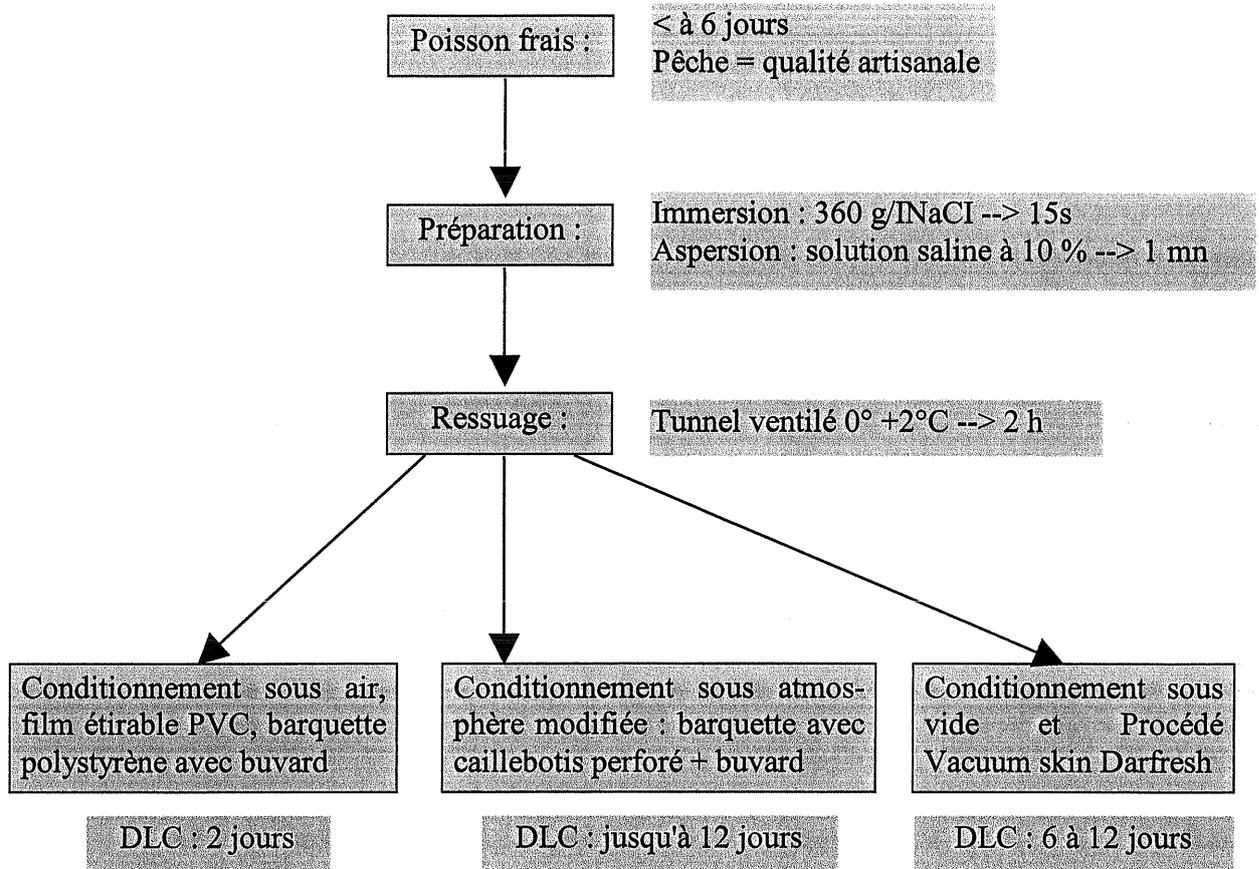
Ensuite, la présence de CO₂ est un facteur de conservation important par dissolution du gaz dans les liquides intercellulaires et exsudat, raison pour laquelle les emballages présentent une certaine dépression après 1 ou 2 jours de stockage.

- Exemples d'utilisation :

. *Filets de morue* : poisson maigre. La durée de stockage possible est de 9 jours sous vide contre 12 jours 1/2 sous atmosphère (à 0 +1°C).

. *Filets de harengs* : poisson gras La durée de stockage peut être la même que pour un poisson maigre mais des phénomènes d'oxydation des lipides (goût rance) apparaissent avant l'altération bactérienne.

Synoptique des technologies de conservation dans la filière



2.6. Conclusion

En conclusion, l'emballage-conditionnement constitue un facteur important de développement de la filière produits frais de la mer : l'existence et la conception d'emballage-conditionnement parfaitement adaptés tant au point de vue technique que marketing permettront :

- d'augmenter la durée de conservation de ces produits
- de garantir leur aspect fraîcheur et leur qualité
- de rendre ces produits beaucoup plus attractifs vis-à-vis du consommateur malgré le coût ou surcoût dû à l'emballage

Mais ceci implique un impératif absolu : la maîtrise de l'hygiène et l'optimisation de la qualité du produit tout au long de la filière avant emballage. Des initiatives intéressantes ont été prises telle la création de label qualité "pêche fraîche". Cette démarche doit être amplifiée et généralisée.

Par ailleurs, la valorisation de ces produits (notamment concernant le poisson) passe par une transformation plus ou moins poussée :

- au niveau de la première transformation : poisson éviscéré, fileté, darnes, tranches, etc...
- au niveau de la seconde transformation : rôtis, paupiettes, brochettes, saucissons, tranches farcies, etc...

La valeur ajoutée augmente avec le degré de transformation et répond au goût du consommateur qui souhaite un produit frais de qualité, original et prêt à l'emploi. L'exemple des autres filières (viandes, légumes, ...) montre que l'imagination et la créativité garantissent le développement d'une filière.

2.7. Applications

Ces technologies, qui rencontrent un vif succès dans la grande distribution en Europe, permettent un large éventail de possibilités de valorisation des produits de la pêche.

Ainsi, les préparations de poisson cru peuvent être conditionnées par le biais d'une des trois méthodes présentées dans le synoptique, autorisant jusqu'à 12 jours de date limite de consommation (DLC). On peut aussi envisager d'utiliser ces techniques pour une vente en "première transformation" : darnes et longes de thon, d'espadon, tranches de poissons du lagon, ou autres espèces commercialisables. En seconde transformation, les parties nobles ou les chutes de ces espèces peuvent être valorisées sous formes de rôtis, brochettes, paupiettes, saucisses, filets farcis... Au delà de ces produits, on peut imaginer d'utiliser ces systèmes pour proposer de la "viande hachée" de thon ou d'espadon (ou d'autres espèces) ou du "carpaccio" de ces mêmes produits.

En conclusion, l'emballage/conditionnement participent au maintien de la qualité originelle des produits et à ce titre, à la promotion de cette qualité auprès de la distribution grâce à cette technologie, impulsant une dynamique commerciale aux produits de la mer. Dans cet esprit, ces méthodes peuvent être intéressantes pour une mise en valeur des produits de la mer en Polynésie.

3. LES PLATS PRÉPARÉS

3.1. Les plats préparés réfrigérés

3.1.1. Définition

Il s'agit d'unités conditionnées (préparations alimentaires) dont la consommation est différée dans le temps et/ou l'espace, dont le délai (DLC) est prorogé par réfrigération à température positive (0 à +3°C)

Il peut s'agir de produits intermédiaires ou à consommer en l'état.

Les produits peuvent être cuits ou crus.

La cuisson peut être réalisée sous vide ou non, dans le conditionnement de vente ou non.

3.1.2. Contraintes liées à la technologie des plats cuisinés

Ces plats ne subissent qu'une faible cuisson, de manière à supporter la remontée en température au moment de la consommation, la stabilisation bactérienne est par conséquent faible.

La durée de consommation et la qualité finale du produit sont liées au respect de la chaîne du froid.

Le plat cuisiné héritera de la population microbienne de ses matières premières à laquelle se sera ajoutée la contamination des manipulations due aux opérations de fabrication.

3.1.3. Durée de consommation

Les plats préparés réfrigérés relèvent de l'arrêté du 26/06/74. La durée de conservation des plats cuisinés à l'avance, réfrigérés entre la fin de cuisson et la consommation doit être inférieure ou égale à six jours.

3.2. Les plats cuisinés stabilisés par la technique de cuisson sous vide

3.2.1. Présentation

Les produits sont présentés soit avec l'accompagnement, soit en "kit". Dans le cas du poisson, cette dernière méthode est souvent pratiquée afin d'optimiser les types de cuisson. En effet les paramètres de cuisson des légumes sont différents de ceux du poisson. Cette cuisine d'assemblage connaît un réel succès. A titre d'exemple une société normande "Les Toques d'Europe" (2 000 plats/jour), propose la carte suivante : filet de sole sauce normande, poisson beurre blanc, les légumes pouvant consister en épinards à la crème, mousseline de céleri etc...

3.2.2. Définition

Les produits cuits sous vide sont uniquement ceux qui sont placés crus dans l'emballage et dans lequel ils subissent la cuisson. La définition du cuit est variable selon les produits.

La notion de sous vide signifie qu'on est en absence d'oxygène dans l'emballage. Cette technique a été rendue possible grâce à l'apparition dans les années 60 des machines à thermosouder sous vide et aux progrès réalisés depuis sur les films plastique. La présence de "gaz neutre" réinjecté est possible et autorise l'appellation. On peut noter, qu'il n'y a pas actuellement de seuil de teneur en oxygène résiduel défini.

3.2.3. Objectifs et principes du procédé

L'innovation essentielle de cette technique réside dans le fait que l'aliment est placé cru dans son conditionnement final pour y être cuit en absence d'oxygène. Le conditionnement sous vide accélère le processus de cuisson : l'air est un isolant qui ralentit le transfert de chaleur. D'autre part, le poisson garde son eau favorisant les échanges thermiques. On évite ainsi la recontamination au moment critique que constitue le conditionnement après cuisson.

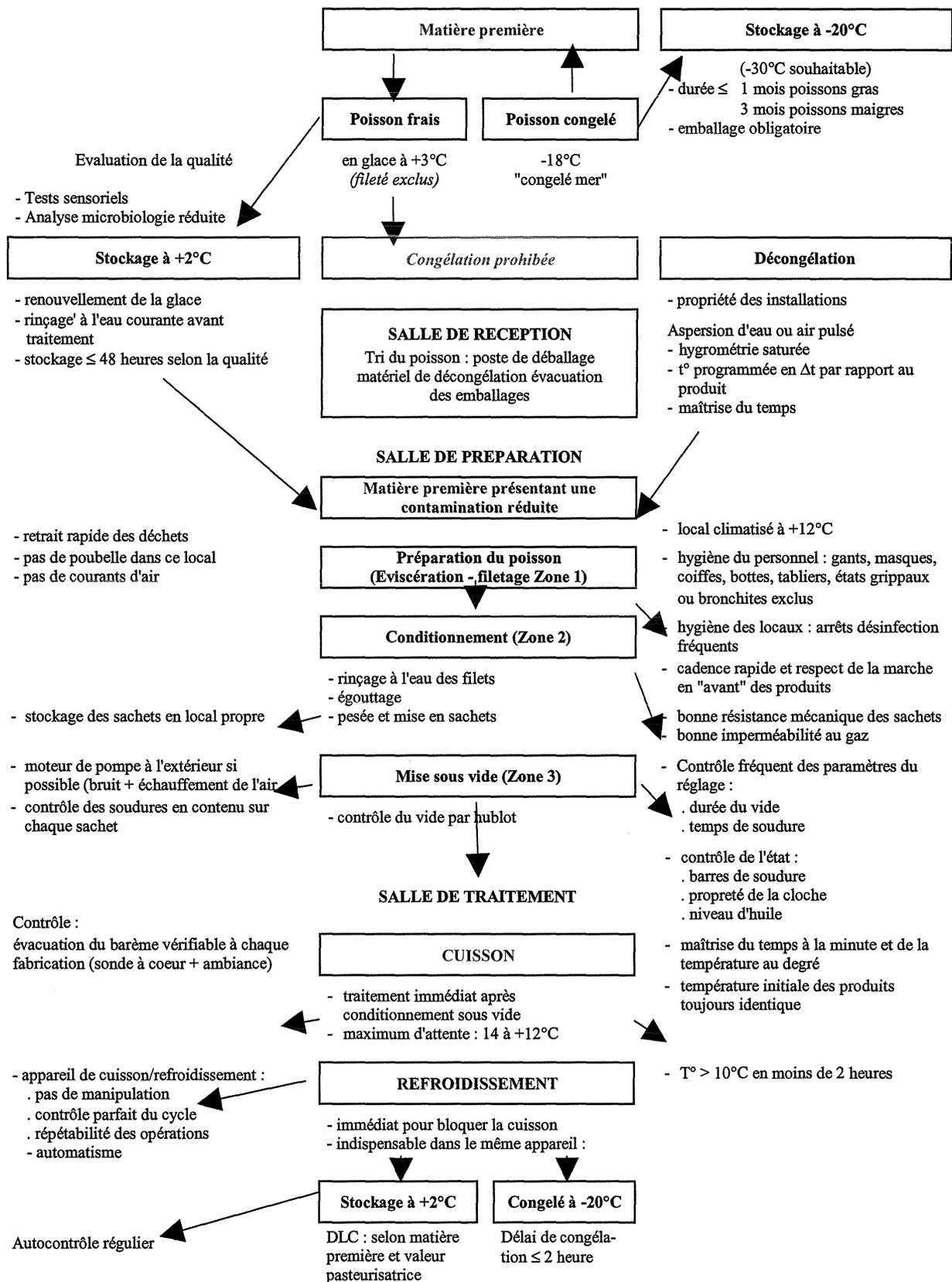
L'absence d'oxygène limite l'oxydation du poisson, particulièrement le poisson gras, pendant le stockage mais, et c'est le revers de la médaille, induit des risques en cas d'éventuelle présence de bactéries Anaérobies, et ce au même titre que les semi-conserves emballées sous vide. La maîtrise parfaite du procédé est indispensable pour éliminer ce risque. Dans le cas des semi-conserves, les traitements de transformation ont des effets plus ou moins inhibiteurs. Ainsi la combinaison du salage-séchage-fumage permet à un filet de saumon conditionné sous vide d'obtenir généralement une DLC (à 3°C) de 4 semaines et dans le cas du pré-étanché de 3 semaines.

En cuisson sous vide, le seul traitement est l'action de la chaleur qui a un effet destructeur sur les micro-organismes. La qualité initiale, les conditions d'hygiène et le traitement thermique sont les 3 éléments qu'il faut connaître et maîtriser dans ce procédé. Il faut assurer la cuisson idéale du produit, mais aussi un traitement thermique à effet pasteurisateur plus ou moins prononcé selon la DLC souhaitée : il y a là une certaine incompatibilité entre les objectifs de la cuisson et ceux de la pasteurisation. Le traitement visera à préserver au maximum les qualités organoleptiques du produit et à assurer une réduction suffisante de la population microbienne : c'est l'optimisation par l'étude d'un barème de cuisson/pasteurisation.

3.2.4. Contraintes

S'agissant d'un traitement thermique de faible intensité, la matière première doit être de qualité irréprochable. L'expérience des entreprises utilisant cette technique montre que seul le "congelé mer" répond aux exigences du procédé. Un autre apport de matière première, peut être les produits d'aquaculture, à condition de disposer d'éléments permettant de constituer l'historique des poissons.

3.2.5. Organisation du procédé de cuisson sous vide



3.2.6. Applications au poisson

La note vétérinaire du 31 mai 1988 concernant le protocole permettant d'obtenir les autorisations de prolongation de durée de vie des plats cuisinés à l'avance précise que :

"Les plats cuisinés portés à cœur à une température au moins égale à 65°C, avec application d'une valeur pasteurisatrice au moins égale à 100 (germe de référence *Streptococcus fecalis*) ont une durée de vie placée sous la responsabilité du fabricant de 21 jours".

Cependant une dérogation peut être accordée pour des traitements thermiques plus faibles. En général les traitements appliqués en cuisson sous vide du poisson visent à préserver au maximum les qualités organoleptiques, et c'est l'intérêt de cette technologie. En conséquence la pasteurisation se fait souvent à basse température (70°C en ambiance et 65 à 68°C à cœur) et la valeur P10/70 dépasse rarement 10. Au-delà de cette valeur, il y a rapidement un changement de la qualité caractérisé par une texture plus sèche et une augmentation de l'exsudat ainsi qu'un début de brunissement. C'est le cas par exemple pour le cabillaud, la lotte, le merlan, le flétan, etc.

Les courbes 1 et 2 sont l'exemple de barèmes pratiqués dans l'industrie.

On constate qu'il y a une marge importante entre le barème préconisé par les services vétérinaires P10/70 = 100, une étude IFREMER (1989) P10/70 = 24 et les barèmes de cuisson/pasteurisation généralement appliqués P10/70 = 10.

- Dans le premier cas, il s'agit de barème de "sécurité" limitant les risques chez les fabricants non spécialisés ou mal équipés, et ne connaissant pas la durée et la nature du circuit commercial en amont et en aval des produits. Dans ce cas, la responsabilité de la détermination de la durée de vie autorisée jusqu'à 21 jours est placée sous la responsabilité du fabricant.
- Dans le deuxième cas, il s'agit d'un barème de sécurité possible optimisant cuisson/pasteurisation applicable aux produits de la mer chez les industriels maîtrisant parfaitement leur approvisionnement en matière première, leur procédé de traitement et la filière de distribution. Dans ce cas, une demande de dérogation pour une autorisation de DLC à 21 jours doit être faite conformément à la note vétérinaire du 31/05/88.
- Dans le troisième cas, on privilégie d'abord la cuisson en appliquant un barème de faible valeur. Cette procédure nécessite une maîtrise parfaite de l'approvisionnement: pas d'achat de poissons filetés et stockage réduit de la matière première. L'atelier de filetage doit être pratiquement stérile (salle blanche).

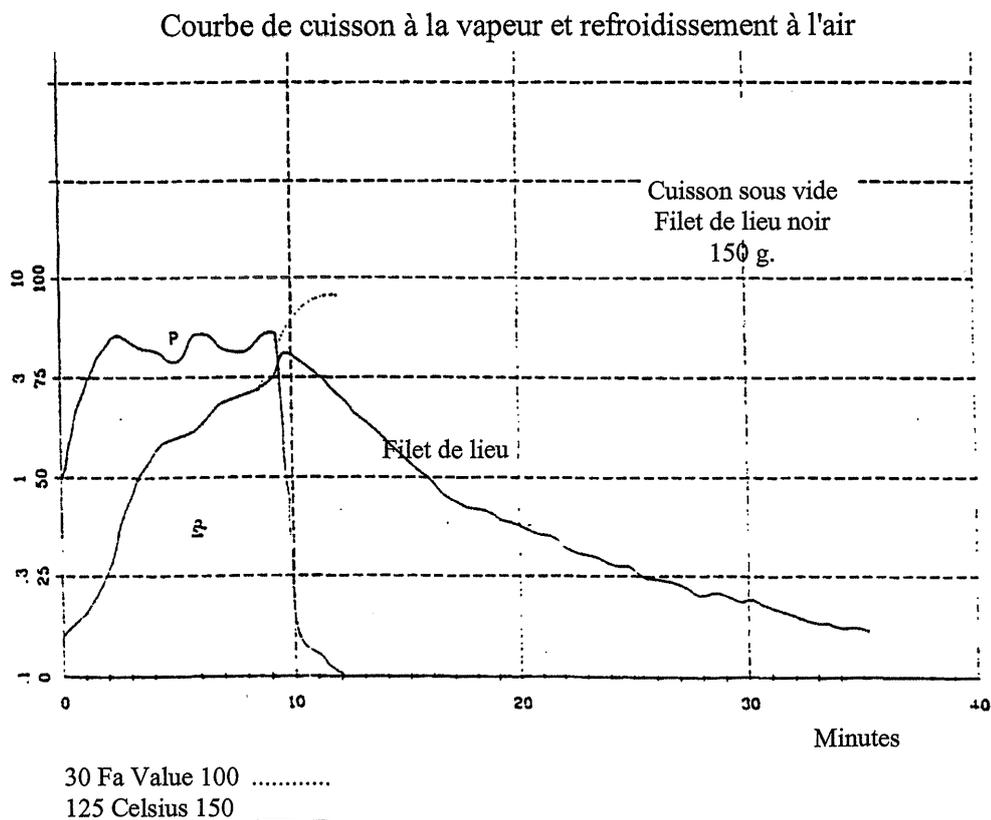
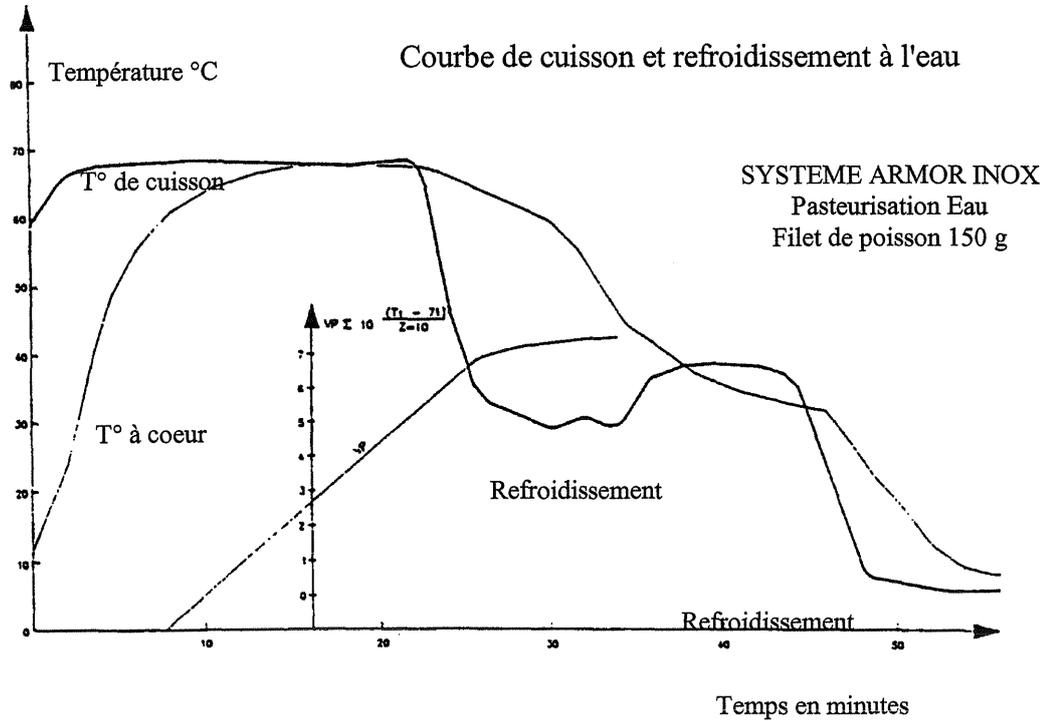
Le délai d'attente après conditionnement sous vide ne doit pas excéder 1 heure en salle climatisée à 15°C afin de limiter l'altération par les bactéries Anaérobies.

Le matériel de traitement doit permettre de maîtriser la cuisson en température au degré près et le temps à la minute près, compte tenu de la très faible valeur pasteurisatrice appliquée au produit. La demande de dérogation pour une DLC à 21 jours est identique au deuxième cas.

3.3. Les plats cuisinés stabilisés par la pasteurisation

3.3.1. Présentation

La pasteurisation est un procédé de destruction partielle par la chaleur de la flore microbienne, assurant une conservation de plusieurs semaines aux produits, à condition de respecter certaines règles au niveau de la température de stockage (0°C/+3°C) et des barèmes de traitement thermique.



Il existe deux catégories de préparations culinaires pasteurisées à base de produits de la mer :

- les charcuteries de poisson représentées essentiellement par les terrines.
- les plats cuisinés à l'avance destinés soit à la consommation familiale, soit à la restauration collective.

Dans ce dernier cas, on assiste à une nouvelle évolution avec l'apparition de la cuisine d'assemblage. Elle consiste pour les restaurants à recevoir séparément les différents composants du plat principal (poissons, légumes, sauces) sous forme pré-cuite.

3.3.2. Aspect législatif

La note DGAL/SVHA numéro 8106 du 31/05/88 définit le protocole permettant d'obtenir les autorisations de prolongation de durée de vie des plats cuisinés à l'avance. Il faut remarquer que s'agissant d'une date limite de consommation DLC celle-ci ne pourra être supérieure à 42 jours.

3.3.3. Distinction par rapport aux produits cuits sous vide

Dans le cas présent les produits peuvent être précuits avant de subir le traitement thermique. D'autre part, la température de pasteurisation est en général voisine de 100°C.

3.4. Les plats cuisinés surgelés sous vide

3.4.1. Présentation

Le stockage de produits surgelés offre une grande souplesse d'utilisation. En effet, ces produits, immédiatement surgelés après cuisson et emballage sous vide offrent d'excellentes garanties de qualités.

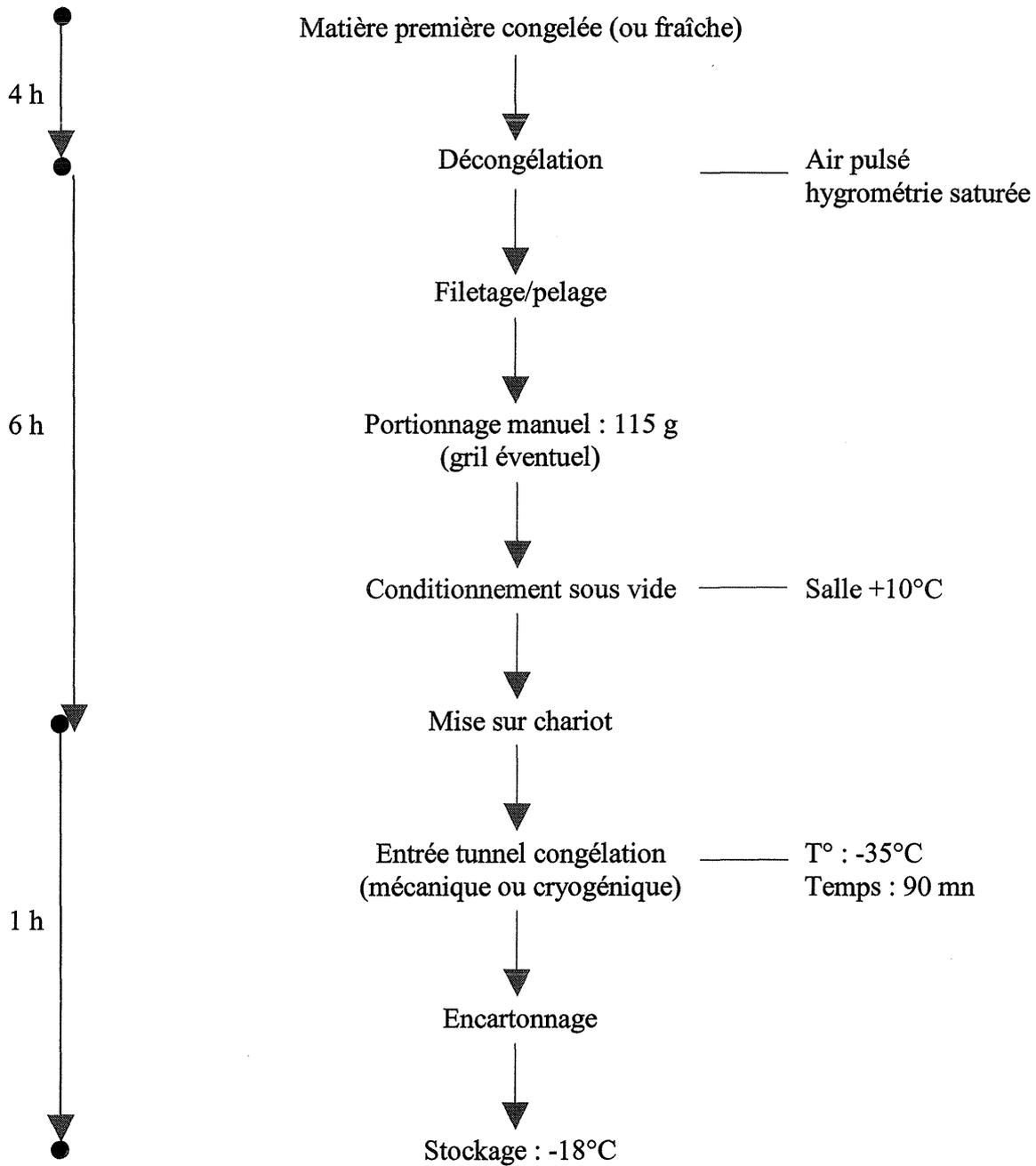
L'utilisation de plus en plus courante de fours à micro ondes permet un réchauffement de ces plats dans de très bonnes conditions (dans ce cas, il convient de percer des trous avant réchauffage).

3.4.2. Contraintes

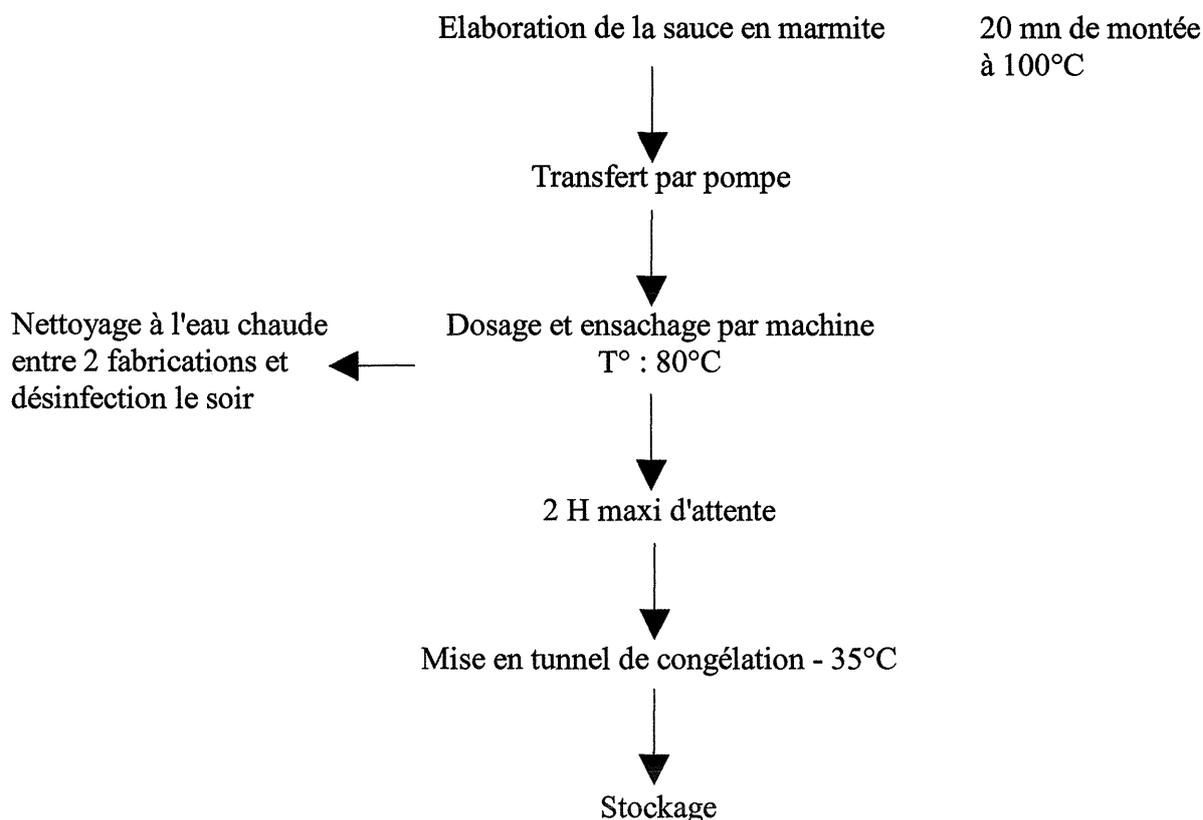
Au niveau des contraintes d'approvisionnement et du procédé de fabrication, on retrouve les mêmes que celles propres à la préparation des plats cuisinés sous vide ou pasteurisés. Dans le cas présent, il faut veiller à ce que les films plastiques utilisés supportent l'écart thermique très important (-35°C à +100°C) et la dilatation du produit pendant la congélation, celle-ci pourrait atteindre 8 %.

3.4.3. Diagrammes de fabrication et de préparation

Exemple :Préparation du filet de saumon



Fabrication de sauce

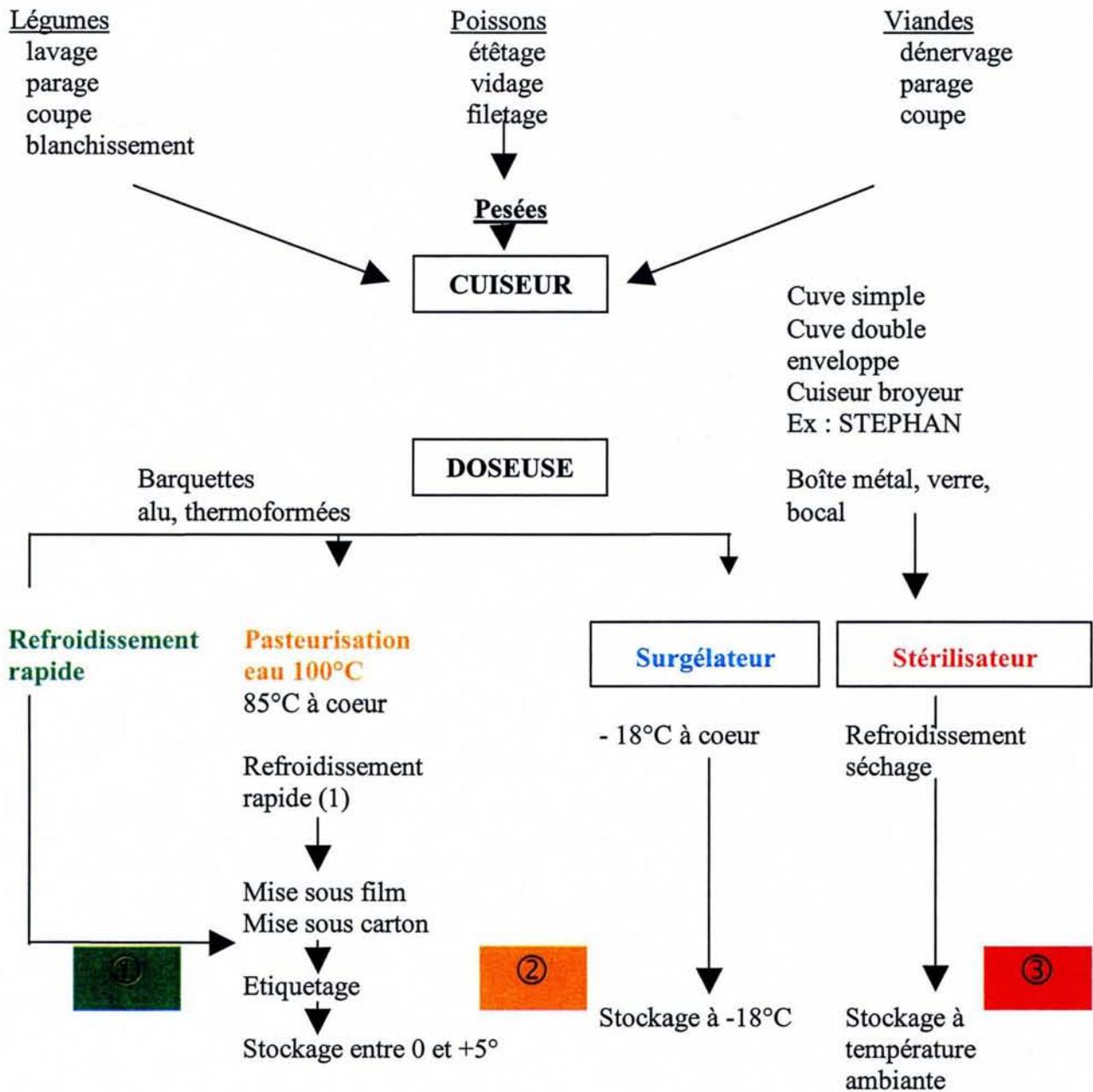


La fabrication de la sauce est synchronisée de telle manière qu'elle soit conditionnée en même temps que filets de poissons pour entrer en tunnel simultanément.

On trouve généralement deux catégories de sauces accompagnant les plats :

- des sauces à base de légumes, genre sauce champignon, sauce provinciale, sauce bordelaise.
- des sauces à base de poisson, genre sauce langoustines, sauce crevettes, extrait de moules. Ces sauces sont réalisés à base d'hydrolysats de poissons ou de crustacés.

**Procédés de fabrication
de plats cuisinés pasteurisés, surgelés ou en conserves**



- ① Produit pasteurisé DLV 6 jours
- ② Produit à DLV de quelques semaines (semi-conserve)
- ③ Produit appertisé conservation 2 à 4 ans

(1) Descente de + 65°C à + 10°C à coeur en moins de 2 heures

3.5. Applications

La plupart des poissons de la pêche locale peuvent être valorisé par ces technologies. Ici, comme dans les autres méthodes de préparation la matière première doit être de première fraîcheur. Avec un peu d'imagination au niveau de la conception du plat cuisiné (assistance d'un cuisinier), en essayant de s'appuyer sur les recettes locales (notion de terroir) et en assurant la promotion en utilisant un label « régional » ces techniques devraient permettre d'atteindre des marchés à l'exportation.

Un exemple de préparation pourrait concerner le germon, avec une mise au point d'un plat cuisiné typique de la région (ou à inventer !) suivi d'un conditionnement en barquette de type "Dynopack". Cette préparation pourrait faire l'objet soit d'une congélation pour les marchés hors Océan Indien, soit d'une pasteurisation avec une DLC de quelques semaines en respectant la chaîne de froid à +2°C.

4. LA CHARCUTERIE DE POISSON

La charcuterie de poisson était jusqu'à présent le fait de quelques restaurateurs et traiteurs... Elle fait aujourd'hui l'objet de fabrication dans quelques industries alimentaires. Ses premiers pas sur le marché montrent que le consommateur lui réserve un accueil favorable; son avenir semble donc prometteur.

4.1. Perspectives de développement

La gamme des produits de charcuterie de poisson susceptible d'être produite est aussi vaste que celle de la charcuterie à base de viande; certains ont déjà fait leurs premiers pas sur le marché; cette première expérience peut déjà nous laisser présumer de leur avenir.

4.1.1. Les produits actuellement commercialisés

De plus en plus de nombreux sont les restaurateurs, traiteurs et entreprises alimentaires qui proposent à leur clientèle divers produits de charcuterie de poisson.

On trouvera dans le tableau joint, une liste des principaux produits commercialisés par les entreprises; elle nous amène à faire les observations suivantes :

a. Il existe 2 grandes catégories de produits

- La première est celle des beurres et des crèmes surtout destinés à garnir les toasts pour apéritifs; ils sont conditionnés en petit format (60 g à 80 g); ils constituent actuellement 70 % des produits de charcuterie de poisson fabriqués au niveau industriel.
- La deuxième est celles des mousses, mousselines, terrines, rillettes... destinées à être consommées comme hors-d'oeuvre; ces produits plus nouveaux semblent promis à un grand développement; on leur reproche quelquefois de ne pas avoir toujours un goût de poisson prononcé.

b. Les produits de la mer utilisés sont des produits "nobles"

On trouve crustacés, thon, saumon... produits qui jouissent d'une bonne image de marque gastronomique.

c. Le prix de vente est élevé

Il se situe en général entre 15 et 25€ le kilo, donc beaucoup plus cher que la charcuterie de viande; ceci s'explique en grande partie par le coût de la matière première mise en oeuvre.

On peut citer comme produits :

- le boudin blanc de poisson
- la saucisse de poisson, le pâté de carpe, le steak de poisson
- la saucisse et le beurre de sardine
- le feuilleté de langoustine, le pâté de poisson en croûte, le poisson en brioche
- la quenelle de poisson et de saumon

Cette présentation suffit à montrer que la liste est longue et que le fabricant peut offrir une gamme de produits variés à tous les prix.

4.1.2. Les perspectives de développement

Outre les problèmes liés à l'approvisionnement des produits de la mer, il est certain que le développement de la charcuterie de poisson reste tributaire de l'accueil que lui réserveront les fabricants possibles, les canaux de distributions et les consommateurs.

Qui peut fabriquer?

Comme son nom l'indique, la fabrication de la charcuterie de poisson nécessite d'associer la connaissance du poisson et savoir-faire de la charcuterie.

4.2. Mode de préparation de la charcuterie de poisson

4.2.1. Composition

Les produits de charcuterie de poisson sont composés :

- de chair de poissons, crustacés ou coquillages qui apportent leur goût
- de gras qui améliorent la texture
- de bouillons, fumet et ingrédients divers qui apportent la liaison, la coloration et l'aromatisation.

a. La teneur en chair de poisson

Les produits de la mer ont un goût très fin qui risque d'être masqué par les autres composants; ainsi, ils devront être utilisés en quantité suffisante; la teneur en chair de poisson se situe en général de 40 % à 60 %.

On pourra utiliser une ou plusieurs espèces; ainsi, il est possible d'associer un poisson "peu coûteux" (merlan, lieu, sardine) à une autre espèce plus noble qui personnalise votre produit (langoustine, rouget, queue de lotte, saumon, etc.).

b. La teneur en corps gras

C'est celui qui apportera l'onctuosité du produit. On pourra utiliser: soit un corps gras qui apporte avec lui un goût particulier : crème, beurre, gras de porc; dans ce cas la dose d'incorporation devra être modérée de façon à ne pas masquer le goût du poisson; soit un corps gras à goût plus neutre : huile végétale, margarine.

c. Les ingrédients

– Les agents de liaisons

On utilisera des agents émulsifiants pour lier les gras (jeune d'oeuf, isolat de soja, lactoprotéines...) et des ingrédients pour lier la phase aqueuse (lait, blanc d'oeuf, amidon, farine).

– Les agents de coloration

A notre avis, il n'est pas toujours nécessaire de colorer les produits de charcuterie de poisson; la chair de poisson est blanche, laissons-lui sa couleur naturelle et ne cherchons pas à imiter la couleur rouge des produits de charcuterie de viande.

La coloration peut être utile si les animaux marins utilisés sont naturellement colorés (ex. : saumon, langoustine...); dans ce cas, on pourra faire usage d'épices tinctoriales, de concentrés de tomate, ou de colorants autorisés.

– Les agents d'aromatisation

C'est au fabricant de donner le bouquet à son produit grâce à une composition aromatique judicieuse; il existe sur le marché des arômes poissons ou crustacés qui permettent de renforcer le goût de poisson, lorsqu'il est insuffisant.

4.2.2. Mode de préparation

Le mode de préparation de la charcuterie de poisson obéit aux mêmes règles que la charcuterie à base de viande.

a. Préparation de l'émulsion à la cutter

Elle pourra se faire à chaud (35°-40°C) ou à froid (10°-15°C); le travail à chaud permet d'obtenir une texture plus souple (produits à tartiner) qu'à froid (produits à trancher).

b. La cuisson

Le poisson est produit fragile qui supporte mal des températures élevées; la cuisson doit donc être conduite avec prudence; une cuisson à 72°C à coeur est en général suffisante.

c. Le conditionnement

Le produit peut être conditionné :

- sous boyaux, en terrines; dans ce cas, il est souhaitable de les emballer sous-vide.
- en semi-conserves, conserves fer blanc ou verre.

d. La conservation

Les produits de charcuterie de poisson se conservent moins bien que les produits de charcuterie de viande :

L'usage de sel nitrité qui exerce une action bactéricide et bactériostatique est interdite pour les produits de la mer.

La matière grasse poisson rancit facilement. Aussi les produits cuits non stérilisés doivent être entreposés au froid, le plus près possible de 0°C, pendant un temps court (quelques jours à quelques semaines).

4.3. Conclusion

Grâce à la diversité des produits de la mer et des modes de préparation, la gamme des produits de charcuterie de poisson susceptible d'être produits est aussi vaste, pour ne pas dire plus riche que la gamme des produits de charcuterie de viande. L'accueil que leur a réservé le consommateur montre que leur développement peut s'affirmer sous réserve que les produits soient de qualité satisfaisante et à un prix de vente accessible. Ceci est évident, et on pourrait penser qu'il suffisait pour cela d'associer la mise en oeuvre de poisson de qualité et le savoir faire du charcutier. En fait, la transformation des produits de la mer pose plus de problèmes que celle de la viande; on peut citer notamment un certain nombre de contraintes :

- coût plus élevé et variable
- disponibilités en fonction des périodes de pêches
- durée de conservation à l'état frais très courte
- goût facilement masqué par les corps gras et la préparation.

L'élaboration de la charcuterie de poisson nécessite donc la mise en oeuvre d'une composition en poissons, corps gras et ingrédients appropriés et d'un savoir faire charcutier et culinaire, ce qui n'est pas sans incidence sur le prix de revient.

La carte mérite cependant d'être jouée car le développement de la commercialisation de la charcuterie de poisson offrirait beaucoup d'avantages, il permettrait en outre :

- au secteur de la pêche de mieux valoriser son potentiel matière
- aux professionnels de la transformation de diversifier leur gamme de produits

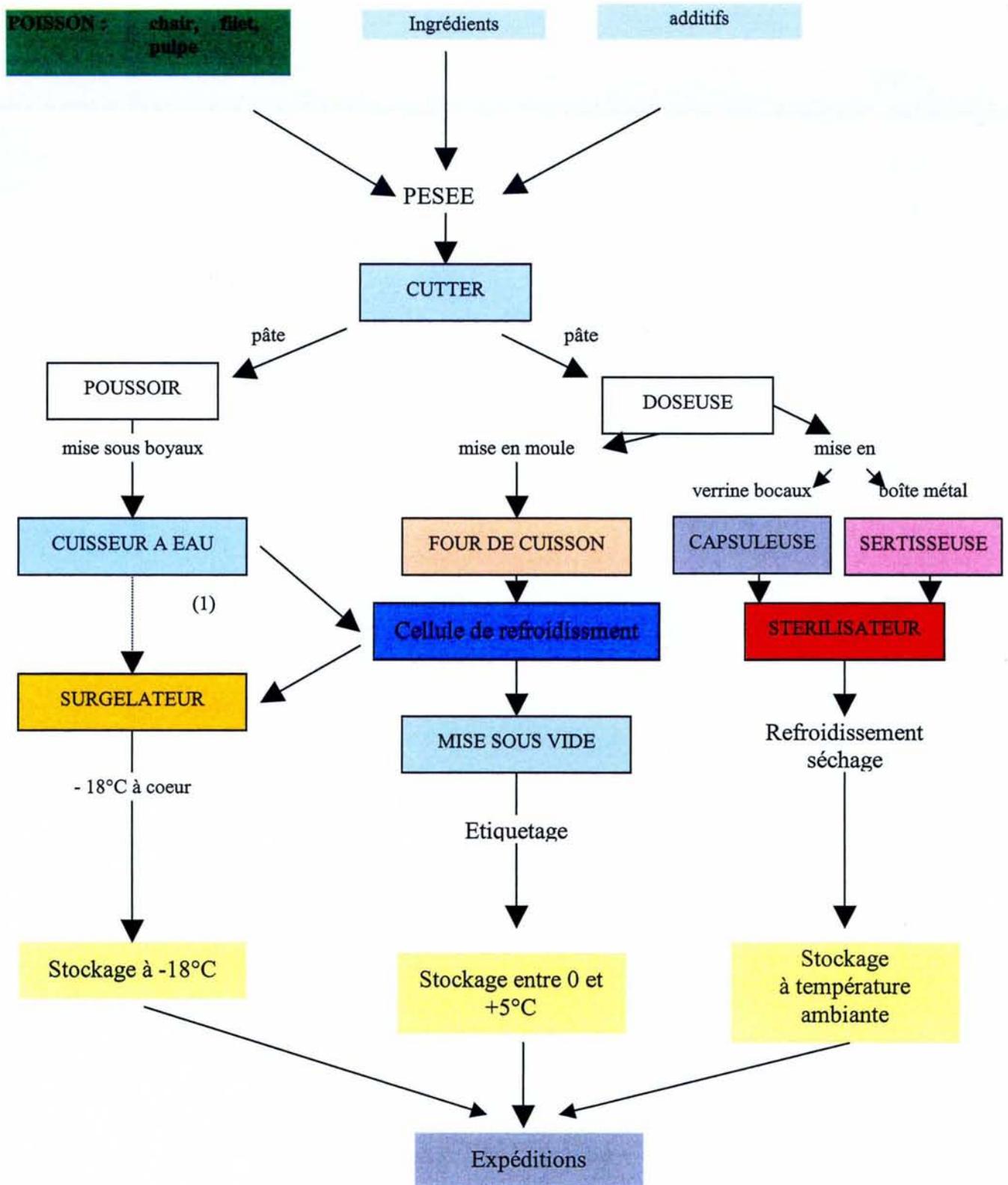
- aux consommateurs de trouver de nouveaux produits de haute valeur nutritionnelle et gastronomique.

Si les professionnels de la charcuterie et les traiteurs semblent être les mieux placés pour les fabriquer, le poissonnier, le restaurateur peuvent quant à eux trouver auprès d'entreprises alimentaires des produits de qualité.

La charcuterie de poisson produits actuellement sur le marché

CLASSIFICATION	OBSERVATIONS	EXEMPLES DE PRODUITS
BEURRE	<ul style="list-style-type: none"> - Pour toasts - Corps gras : beurre - Vendu en conserver (petit format) - Actuellement : 70 % du marché 	<ul style="list-style-type: none"> - Beurre de langoustine - Beurre de saumon - Beurre de homard - Beurre de crabe - Beurre de crevette - Mousse au beurre de crabe
CREME	<ul style="list-style-type: none"> - Pour toasts - Hors d'oeuvre - Corps gras: végétal 	<ul style="list-style-type: none"> - Crème de saumon fumé - Crème de truite fumée - Crème d'anchois - Crème de sardines au whisky - Crème de sardines
MOUSSE	<ul style="list-style-type: none"> - A consommer froid - A tartiner 	<ul style="list-style-type: none"> - Suprême de homard - Suprême d'anchois - Suprême de coquille St Jacques - Suprême flambées au whisky - Suprême de saumon fumé - Suprême de crevette
MOUSSELINES	<ul style="list-style-type: none"> - A consommer chaud 	<ul style="list-style-type: none"> - Suprême de langoustines sauce armoricaine
TERRINES	<ul style="list-style-type: none"> - Produits à trancher - Corps gras : gras de porc 	<ul style="list-style-type: none"> - Terrine de saumon fumé - Terrine de saumon fumé à la crème - Terrine de saumon fumé au curry - Terrine de crabe - Terrine de homard - Terrine de langoustine - Terrine de fruits de mer - Terrine de coquilles St Jacques - Terrine de poisson - Terrine de lieu aux poivrons - Terrine de brochet à l'estragon
RILLETTES	<ul style="list-style-type: none"> - Corps gras : gras de porc 	<ul style="list-style-type: none"> - Rillettes de thon - Rillettes de thon aux amandes - Rillettes de saumon

Procédé de fabrication : charcuterie de poisson



(1) Pasteurisation : 70°C à coeur

4.4. Exemples de fabrication

4.4.1. Procédé de fabrication d'un produit de charcuterie de poisson :

Terrine de poisson et de langoustine aux petits légumes.

Composants de base :

Pulpe de lieu noir :	18 %
Pulpe de langoustine :	10 %
Filet de hareng :	14 %
Filet de lieu noir :	14 %
Matières grasses végétales :	15 %
Eau :	15 %
Echalote :	1 %
Haricots vert surgelés :	1 %
Poivron rouge :	1 %

Agent de texture :

Caséinate de sodium :	1 %
Jaune d'oeuf :	1 %
Blanc d'oeuf congelé :	3 %
Amidon de maïs :	2,5 %

Agents d'aromatisation et de coloration :

Vin blanc :	1 %
Sel fin :	1,5 %
Poivre blanc :	0,2 %
Marjolaine :	0,02 %
Concentré de tomates :	0,8 %

Saucisse de poisson type Francfort (avec graisse végétale)

Poisson (de mer)	43,52
Graisse de palme	22
Eau	22
Blanc d'oeuf	6
Gélifiant (trimulsion ME)	1,5
Isolat de soja	2
Plasma (boeuf)	0,5
Sel ordinaire	1,8
Epice poisson	0,5
Glutamate	0,15
Cathaxanthine	0,03

100

4.4.2. Technologie - travail à froid

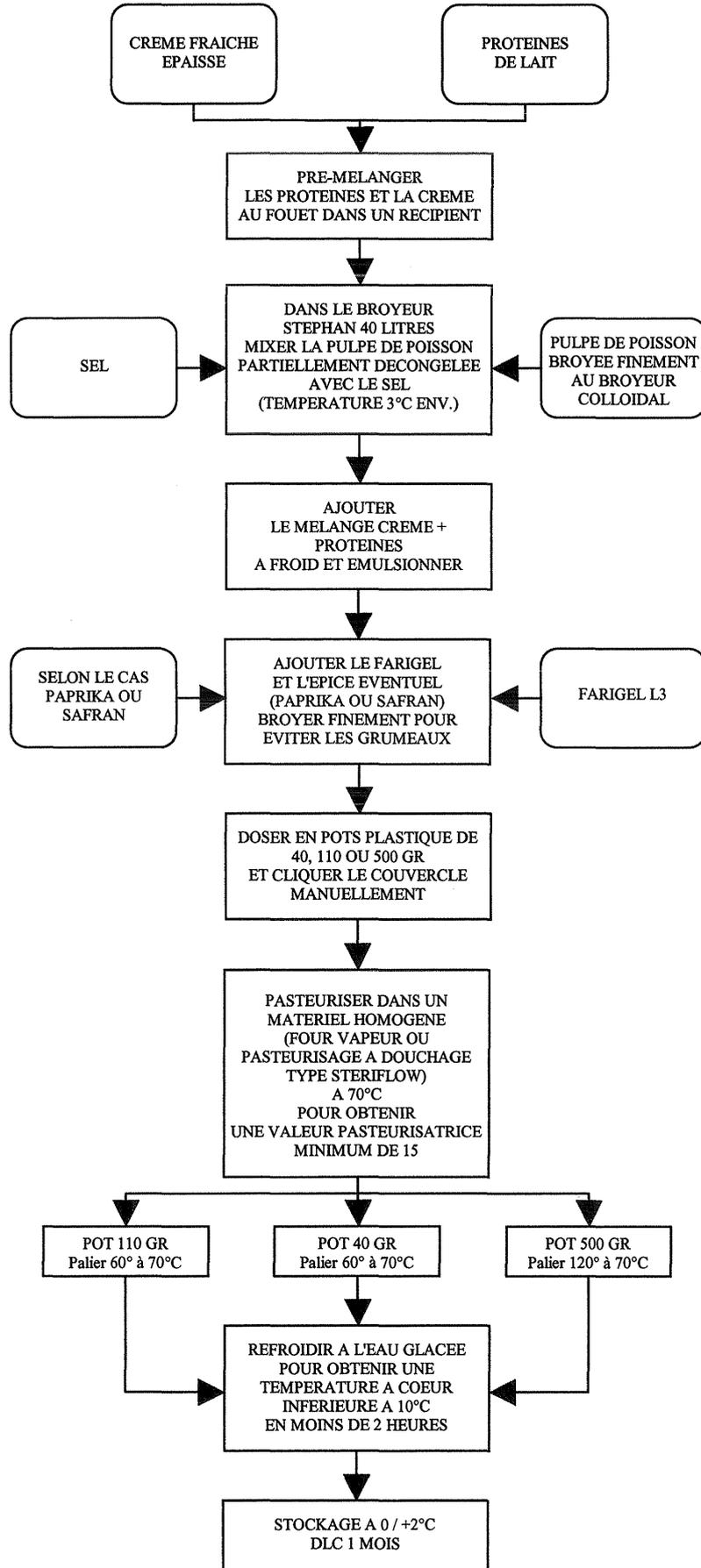
Emulsion : au cutter l'eau à 60°C + le gélifiant et l'isolat de soja pour former un gel protéique : introduire progressivement la graisse à 55°C, sur la fin de l'émulsion saler à raison de 15 grs/g prélevés sur la quantité prévue dans la formule sortir du cutter et refroidir en chambre fraîche.

2ème phase : au cutter le poisson, le sel restant + l'assaisonnement. Le blanc d'œuf et le plasma sanguin après un léger affinage, réintroduire l'émulsion grasse, finir d'affiner.

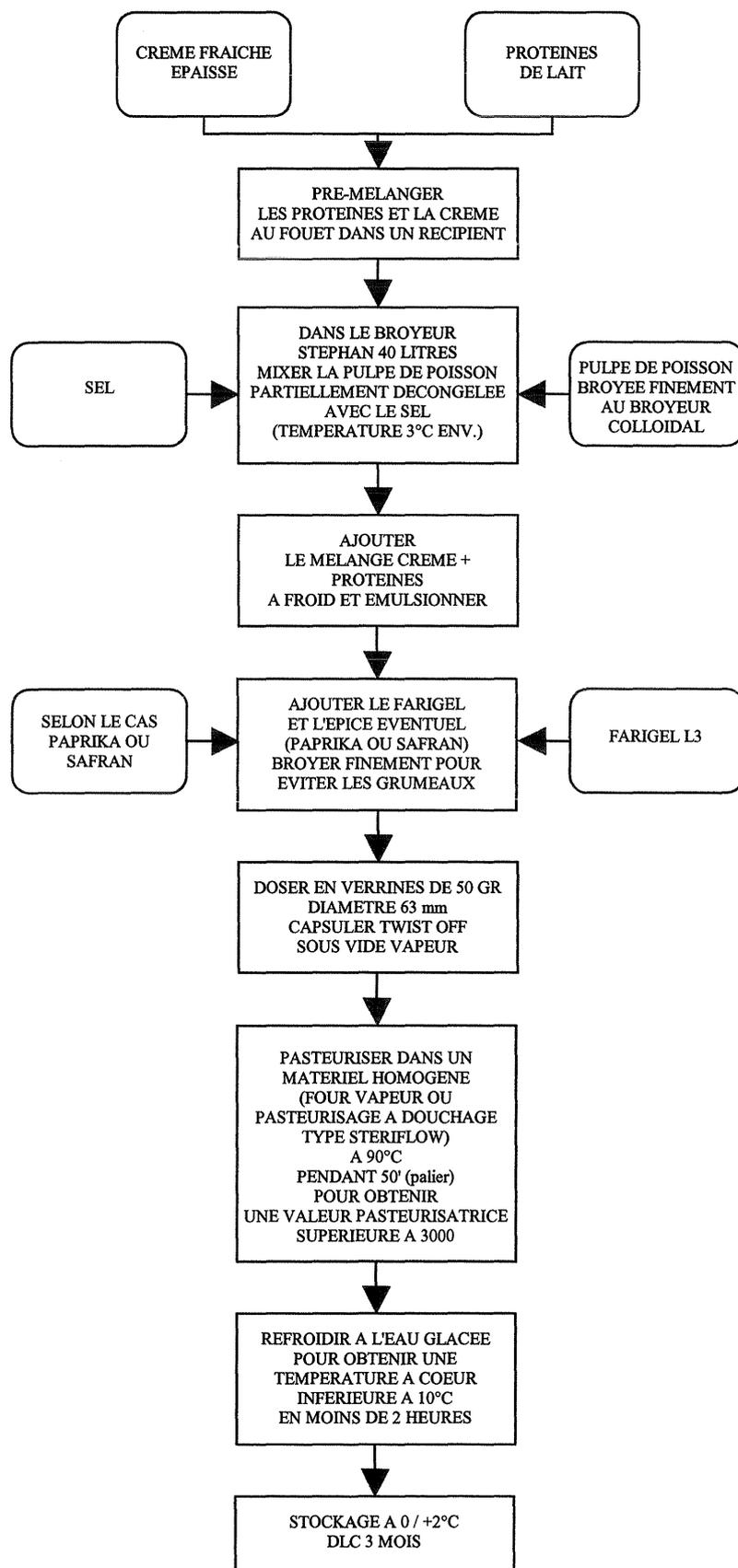
Température de fin cutterage 15°C maximum.

Traitement thermique : immersion en bain à 80°C jusqu'à atteindre 75°C à cœur de la saucisse. Retrait et refroidissement en chambre froide à +4°C immédiat. Ensuite, quand la température est de +4°C à cœur, celles-ci peuvent être emballées sous vide et stockées au froid.

Crème de poisson "traiteur"



Crème de poisson "pasteurisée" en verrines "twist off" de 50gr.



Dans les deux types de traitements thermiques appliqués, l'homogénéité du chauffage et du refroidissement seront très importantes. Le respect de la rapidité du refroidissement, en tout état de cause inférieur à moins de deux heures pour atteindre une température inférieure à 10°C à cœur, est fondamental.

On remarquera que le traitement thermique des pots "traiteur" de 40g est maintenu 60 minutes à 70°C, comme les pots de 110g, ce qui entraîne une valeur pasteurisatrice de l'ordre de 40, sans détérioration de la qualité organoleptique.

Déclaration d'ingrédients :

Nature

Crème fraîche, filet de poisson fumé (28 %), farine de blé, protéines de lait, sel.

Safran

Crème fraîche, filet de poisson fumé (28 %), farine de blé, protéines de lait, sel, safran.

Paprika

Crème fraîche, filet de poisson fumé (28 %), farine de blé, protéines de lait, sel, colorant : extrait de paprika.

5. VALORISATION DES SOUS-PRODUITS ET CO-PRODUITS

5.1. Contexte

Actuellement, seulement la moitié des sous-produits font l'objet d'une valorisation. Parmi eux, les chutes de filetage, têtes, viscères, peaux, restes de parages qui représentent 40 % du tonnage débarqué.

La sous-valorisation porte également sur :

- les espèces de faible valeur marchande : espèces sous ou sur dimensionnées (grosse sardine par exemple)
- les espèces pêchées involontairement (by catch) et, rejetées à la mer : exemple de la pêcherie de Guyane avec un tonnage de 60 000 tonnes/an de rejet.

La valorisation de ces produits n'en est qu'à ses débuts, mais déjà des filières se développent : La mise au point des machines adaptées a permis de récupérer les chairs de poissons pour en faire de la pulpe. Celle-ci est mise en plaques calibrées et surgelées.

Cette pulpe, en tant que produit semi-fini, est utilisée pour la fabrication de quatre grandes catégories de produits finis :

- le surimi
- les produits panés surgelés (croquettes, bâtonnets, bouchées)
- les plats cuisinés surgelés
- les terrines, les mousselines et les flans de poisson.

5.2. Définition

Le Codex-Alimentarius propose, pour la pulpe de poisson, la définition suivante : "chair de poisson obtenue par séparation mécanique de la chair du poisson, des arêtes et de la peau ou par déchetage entraînant une perte de la structure intégrale".

La pulpe de poisson est connue sous l'appellation de "chair hachée de poisson" au niveau commercial et sous l'appellation de "chair de poisson hachée préparée par séparation mécanique" au niveau administratif et juridique.

5.3. Contraintes liées à l'utilisation de pulpe

5.3.1. Contraintes techniques

Le plus gros handicap rencontré pour la filière française concerne la qualité de la matière première. Ces sous-produits sont particulièrement fragiles et l'organisation de leur transport et de leur collecte posent de nombreux problèmes. Un autre problème est lié à la couleur foncée de produits à base de lieu noir ou sardines par exemple.

5.3.2. Contraintes légales de fabrication et de commercialisation

Les modalités de fabrication et de commercialisation de la pulpe font l'objet, dans la plupart des pays industrialisés, de prescriptions techniques et juridiques rigides.

Ainsi, dans les pays de la COMMUNAUTE ECONOMIQUE EUROPEENNE, les entreprises fabriquant et/ou commercialisant de la pulpe doivent être des entreprises spécialement agréées et obtenir, à cet effet dans chaque pays, une autorisation spéciale, délivrée le plus souvent, par le Ministère de l'Agriculture.

La pulpe ne peut être fabriquée qu'à partir d'une seule espèce de poisson à la fois.

Elle ne peut être produite qu'avec des espèces de poissons autorisées.

En France, par exemple, la liste des espèces de poissons marins, dont la transformation sur le territoire national ou dont l'entrée sous forme de pulpe est autorisée, s'établit comme suit à fin 1989.

Eglefin	Melanogrammus aeglefinus
Lieu noir	Pollachius virens
Lieu d'Alaska	Theragra chalcogramma
Merlan bleu	Micromesistius poutassou
Merlu commun	Merluccius merluccius
"Autres" Merlus	"Autres" du genre merluccius
Morues	genres Gadus arctogadus Boreogadus et Eleginus

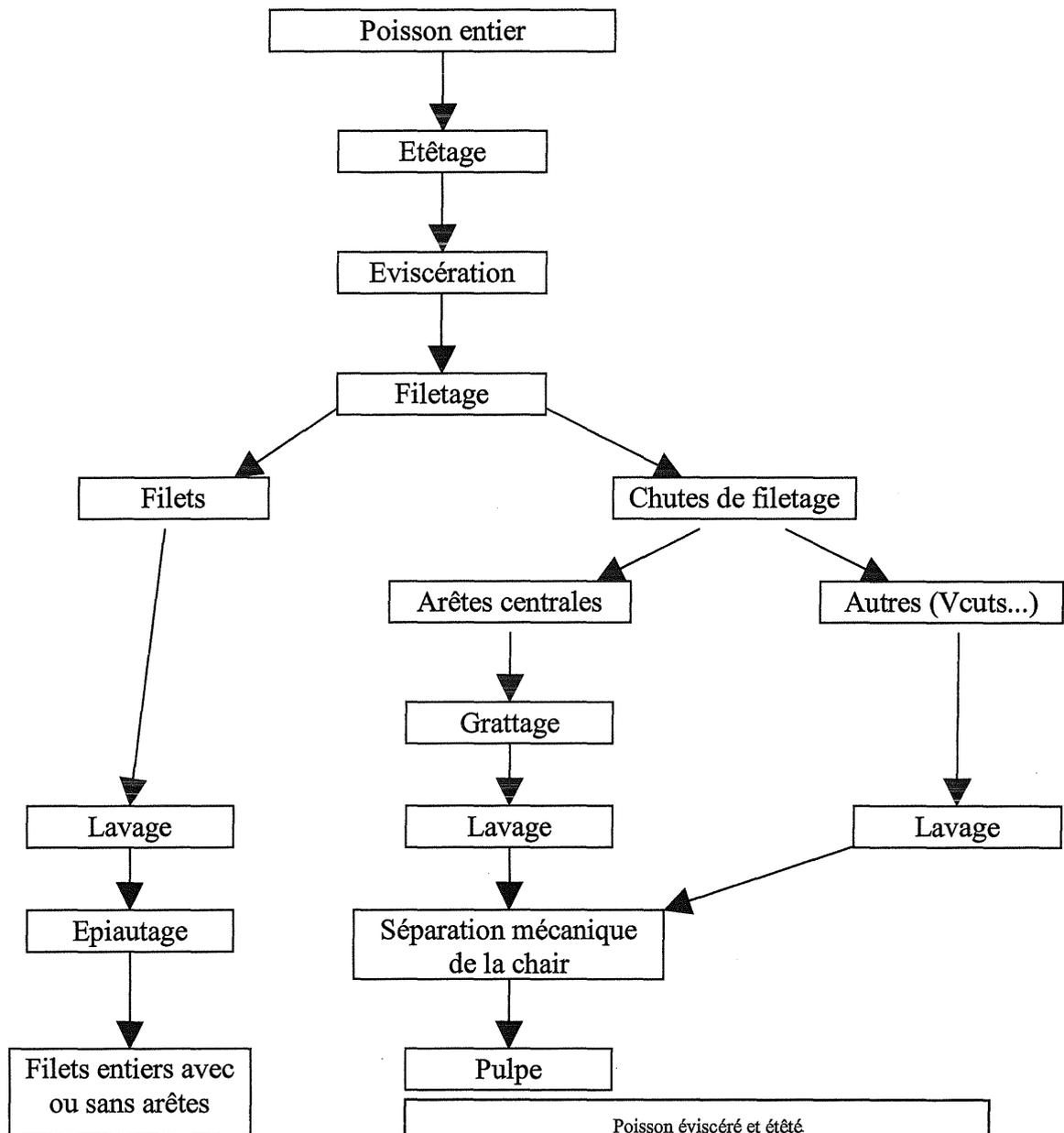
D'autres espèces de poissons peuvent être utilisées, mais les industriels doivent obtenir, au préalable, une autorisation des autorités compétentes

Elle doit satisfaire à des critères microbiologiques pré-définis.

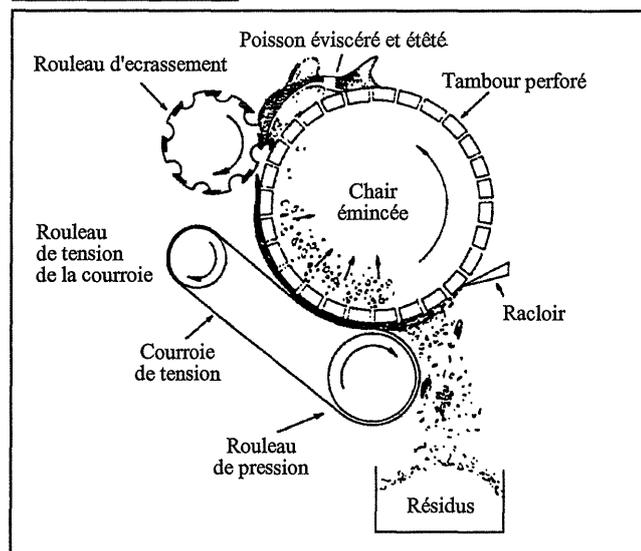
Elle ne peut être commercialisée que congelée, etc... Pour des raisons juridiques et commerciales concordantes (les utilisateurs exigent des produits finis qui soient homogènes dans la texture, la couleur, etc.), la pulpe, ne peut être commercialisée que par espèce de poisson.

Les principaux poissons utilisés pour la fabrication de la pulpe commercialisée dans les pays de la C.E.E. sont: la baudroie, la sardine, la castagnole, le hareng, le lieu noir, le merlan bleu, le merlu, les morues, le saumon, le sébaste, les poissons d'eau douce

5.4. Obtention de la pulpe



Principe de fonctionnement d'extraction avec courroie et tambour mobile.
D'après Faria, 1984.



Lors du désarêtage mécanique, la chair du poisson est soumise à des pressions qui lui permettent de traverser un "tamis" séparant les parties plus rigides du muscle. La pulpe est donc constituée de fragments de chair.

A la sortie de la désarêteuse, les protéines constitutives gardent en grande partie leurs propriétés fonctionnelles (pouvoir émulsifiant, solubilité, capacité de rétention en eau, de coagulation, de gélification).

Toutefois, la surface de contact substrat-milieu est beaucoup plus importante que dans la chair en filets. Les structures musculaires sont en partie détruites et peuvent libérer des substances dénaturantes, telles que les enzymes contenues dans les Lyposomes. Le hachage entraînant également un mélange du produit, la présence de parties riches en éléments dégradants peut provoquer la contamination de l'ensemble de la pulpe.

Les risques d'évolution de la chair hachée, tant au niveau biochimique que microbiologique, sont plus importants que ceux de la chair intacte. Sa courte durée de conservation fait de la pulpe un produit instable, même à l'état congelé.

5.4.1. Principe de la séparation mécanique de la chair

Le principe est basé sur la séparation sous pression chair-non chair au travers d'un filtre perforé. Plusieurs types d'appareils existent.

Le système le plus rencontré en France et en Europe est constitué d'une courroie et d'un tambour rotatif perforé. Les filets ou déchets sont pressés par la courroie contre le tambour. La chair traverse ainsi les perforations et est récupérée à l'intérieur du cylindre tandis que les parties plus rigides (peau, arêtes...) sont évacuées. On peut comparer l'opération à un broyage grossier.

C'est le cas des machines BAADER (694 et 695) ainsi que BIBUN que l'on rencontre surtout en Amérique du Nord et au Japon.

Dans le séparateur PAOLO, la courroie est remplacée par un cylindre concentrique. Ce type d'appareil est surtout utilisé dans l'industrie de la viande.

Enfin, la récupération peut être provoquée par une vis d'entraînement qui presse le produit brut sur un cylindre perforé ou rainuré. C'est le principe des machines BEEHIVE ou LIMA. Lors de la séparation, la pression appliquée est importante; avec les systèmes à courroie, elle est plus faible. La combinaison pression-rotation se traduit par un effet de cisaillement de la chair tandis que les perforations permettent sa séparation des arêtes.

Compte tenu des grands risques d'évolution de la pulpe :

- les espaces morts ont été réduits au minimum partout où le poisson est en contact avec la machine ;
- l'utilisation d'acier inoxydable et de matériaux non métalliques permet d'éviter une contamination par le fer qui favorise la dégradation oxydative des lipides ;
- la conception des appareils permet un nettoyage facile, en théorie.

5.4.2. Facteurs de variation de la qualité de la pulpe

Elle dépend du matériel de séparation et de ses caractéristiques.

Outre son effet sur la texture de la pulpe, la taille des perforations qui permettent la séparation de la chair est en corrélation (directe) avec la teneur en arête et en peau de la pulpe.

5.5. Incidence de la matière première sur la qualité de la pulpe (voir synoptique)

La qualité de la pulpe dépend avant tout de la matière première que l'on utilise.

Température et durée de stockage sont les facteurs essentiels de la qualité de la chair de poisson: des températures relativement élevées (autour de 20°C) favorisent le développement microbien et l'altération biochimique de la pulpe.

On a mis en évidence la thermo-instabilité des protéines myofibrillaires de cabillaud; il a été également constaté une chute de l'extractabilité des protéines solubles 24 heures après la mort du poisson sur différentes espèces.

De plus, lors de la rigor mortis, les sarcomères du muscle se contractent partiellement: la résistance de la chair au cisaillement est alors accrue, de telle sorte que les traitements à ce stade endommagent de façon importante les structures musculaires.

Il est donc souhaitable de conserver le poisson à basse température (autour de 0°C) avant traitement, pendant une durée aussi courte que possible en "post rigor" afin d'obtenir une matière première de qualité.

Si la chair hachée est constituée essentiellement de muscle blanc, elle peut inclure d'autres tissus qui sont mélangés lors de la séparation mécanique, tels que :

- le muscle sombre, riche en TMAO et enzymes ;
- les viscères (reins, intestins) renfermant de nombreuses enzymes de dégradation (lipases, estérases, lipogénases, protéases) et bactéries (coliformes) ;
- les vaisseaux et le sang dont les constituants (myoglobine, hémoglobine) catalysent des réactions de dégradation non enzymatiques, et colorent la pulpe ;
- les arêtes, contenant des fluorides, toxiques à forte dose ;
- la peau: elle participe à la coloration de la pulpe par ses pigments et contient des substances pro-oxydantes.

Certains de ces éléments sont responsables de nombreuses dégradations des structures myofibrillaires pendant le stockage de la chair hachée. La qualité finale de la pulpe dépend donc de son degré de contamination.

Plus la taille des trous est importante, plus le nombre d'arêtes et de particules de peau est grand. Les orifices du tambour sur les séparateurs type BAADER 694 et 695 ont un diamètre de 1 à 5 mm. La surface de séparation influe également sur la teneur en corps étrangers.

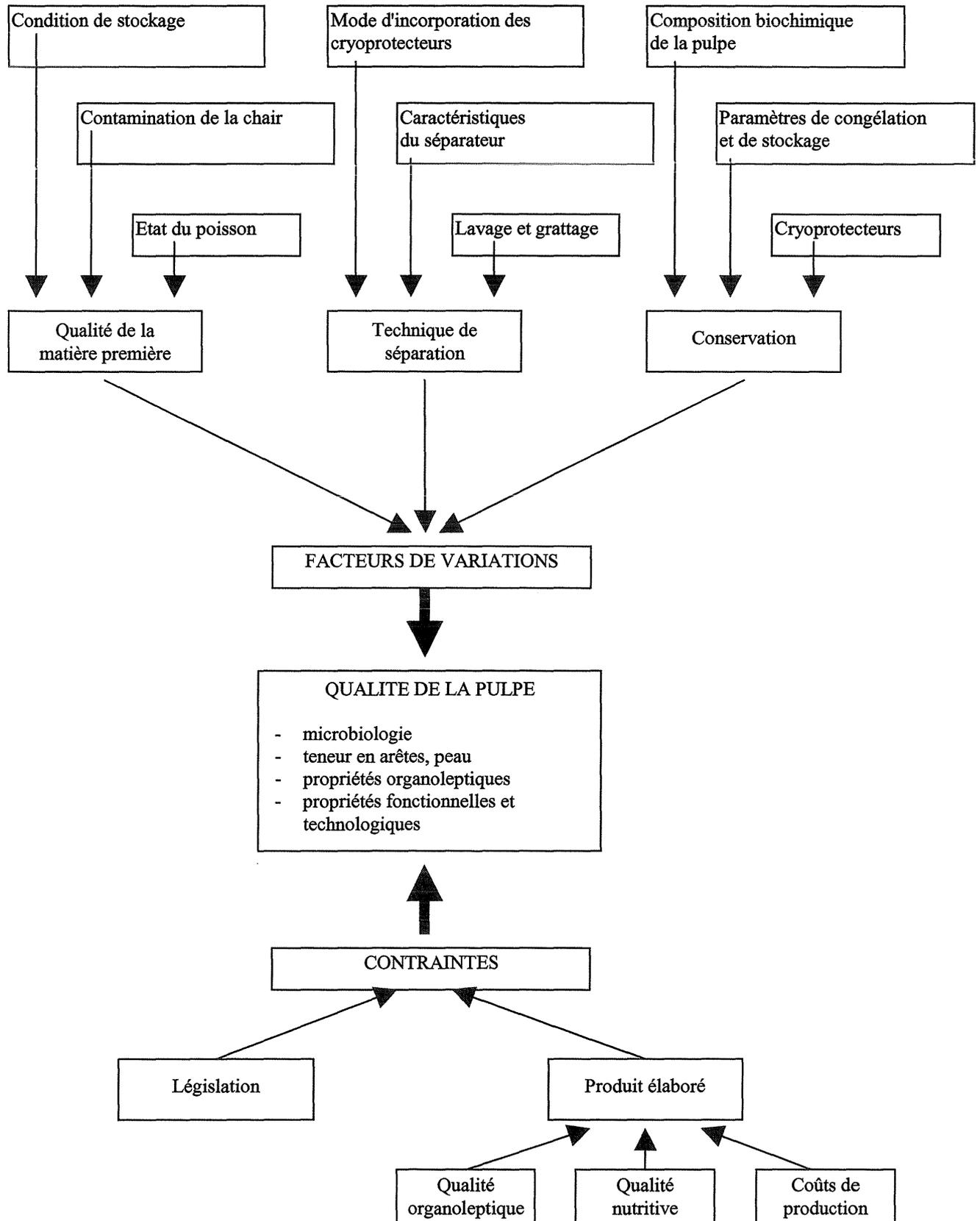
La propreté de l'appareil est une condition nécessaire à la qualité microbiologique.

Les effets de la pression, de la taille, et du nombre de trous du séparateur sur la qualité de la pulpe sont le résultat du choix et du réglage des différentes parties de la machine; elle doit fonctionner dans les conditions optimales de rendement et de qualité.

La pulpe obtenue avec les BAADER 694 et 695 (équipées de tambour à orifices de 5 mm de diamètre) est relativement fibreuse; elle a l'aspect de la chair grossièrement hachée, la couleur n'est pas homogène.

Par contre, des trous plus petits (2 mm) et des pressions élevées donnent une pulpe plus uniforme, mais non fibreuse, correspondant à un broyage fin.

*Contraintes et facteurs de variations
de la qualité de la pulpe de cabillaud*



5.6. Adaptation de la pulpe de poisson à la transformation charcutière

5.6.1. La difficulté d'obtenir un produit fini constant provient de l'hétérogénéité de la matière première

La valorisation des surplus de la pêche porte sur des espèces très diverses : environ 20 espèces se prêtent à une transformation charcutière.

Plusieurs caractéristiques de la pulpe sont variables :

- la texture
- la teneur en eau
- la teneur en acide gras, propices au rancissement
- le pH : au-dessus de 7,5 le poisson n'est plus consommable
- le degré d'altération des protéines, qui conditionne leurs propriétés fonctionnelles

5.6.2. Disponibilité de la matière première

Toute recette charcutière impose des proportions définies de diverses pulpes. La saisonnalité de la pêche contraint l'industriel à réaliser des stocks de pulpes par congélation. Lorsque ces stocks sont insuffisants, ils sont décongelés juste avant leur transformation charcutière.

5.6.3. Maîtrise de la texture des produits

La transformation de la chair en pulpe s'accompagne d'une baisse des propriétés fonctionnelles. Ceci a une influence défavorable sur texture du produit notamment pour des pulpes décongelées : les pouvoirs de liaison et d'émulsification sont médiocres. De plus, les pertes sont importantes lors de la cuisson et il y a risque de séparation des gras et de l'eau.

Pour éviter ces effets peu souhaitables dus aux pulpes, on limite le taux de pulpe à 60 %.

Les liants (blanc d'oeuf, guar...) permettent de limiter les pertes d'eau ; les émulsifiants empêchent la séparation des phases lipidiques et aqueuses.

En fait, on a recours au mélange de pulpes, certaines palliant les déficiences des autres. On est toutefois obligé d'utiliser une certaine proportion de filets pour améliorer la texture globale du produit.

Le choix de la teneur en pulpe dans la formulation du produit est un compromis entre la recherche d'une qualité organoleptique optimale pour un coût minimal. Ainsi cette teneur varie entre 45 et 55 %.

5.6.4. Maîtrise de la saveur

La saveur (saveur, odeur) est amoindrie dans les pulpes congelées. Pour y remédier, on peut rajouter à la pulpe :

- des filets de la même espèce
- des extraits aromatiques de poisson

Cependant certaines saveurs désagréables pouvant apparaître, on utilise le gras de porc ou d'amidon pour les atténuer. De même, le traitement thermique modifie la saveur (goût de cuit, caramélisation). Pour cela, on mélange les pulpes à goût prononcé (type sardine) avec les pulpes à goût moins prononcé (type poisson blanc), afin d'obtenir l'arôme voulu.

L'appellation du produit fini dépend des proportions respectives de chaque poisson.

Les exhausteurs de goût, comme le glutamate sont employés. Il faut toutefois veiller à ce qu'il n'apparaisse pas de saveurs désagréables (acides ou amères).

Un conditionnement approprié permet d'optimiser la pasteurisation et la préservation de saveur.

5.6.5. Maîtrise de la couleur

La couleur de la matière première d'origine conditionne la couleur du produit fini. Néanmoins, il peut apparaître des modifications indésirables de la couleur, ayant pour origine :

- la transformation de la chair en pulpe
- la dilution de la couleur par l'eau et les ingrédients
- le traitement thermique : il y a atténuation des pigments du poisson et brunissement en présence de sucres apportés dans la recette (réaction de maillard).

Une couleur foncée du produit fini peut avoir pour origine la présence de sang dans la pulpe (si l'arête centrale du poisson n'a pas été enlevée lors de la transformation des chutes en pulpes) : on peut alors laver la pulpe, mais cela entraîne une perte de l'ordre de 20 %. On utilise également des peroxydes et des citrates pour blanchir la pulpe. La combinaison des procédés employés pour éviter un produit fini trop foncé est la suivante :

- l'addition de pulpe de couleur claire
- la réduction de la teneur en sucre
- l'utilisation d'un acidifiant
- le conditionnement sous vide

Une couleur rose (exemple pour des produits à base de saumon) est obtenue soit en ajoutant :

- de la chair de crustacé
- du concentré de tomates
- des épices tinctoriales ou de colorants autorisés

Les pulpes de poissons et de crustacés représentent une source importante de protéines intéressantes du point de vue nutritionnel (faible teneur en lipides). Les possibilités de valorisation de ces pulpes sont nombreuses comme nous montre la diversité des recettes de transformation charcutière.

5.7. Utilisation de pulpe de poisson

a. Exemple de l'exocet en Martinique

Organisation des productions congelées

Les "accras" sont des préparations traditionnelles dans la gastronomie martiniquaise. Ils sont faits à base de morue salée, de crevette, de légume, de poisson ou même d'oursin. Dans l'unité de transformation halieutique, les "accras" se font à partir de la "pulpe" provenant de poissons volants d'une taille inférieure à 20 cm.

L'ensemble de cette matière première est étêtée, éviscérée manuellement puis traitée dans une machine séparatrice afin de récupérer la pulpe. Celle-ci est systématiquement congelée en plaque et stockée plus ou moins longtemps avec toutes les précautions nécessaires à sa bonne conservation (respect des températures, conditionnement, utilisation éventuelle d'antioxydants). La congélation systématique de la "pulpe" permet d'avoir un produit intermédiaire constamment homogène.

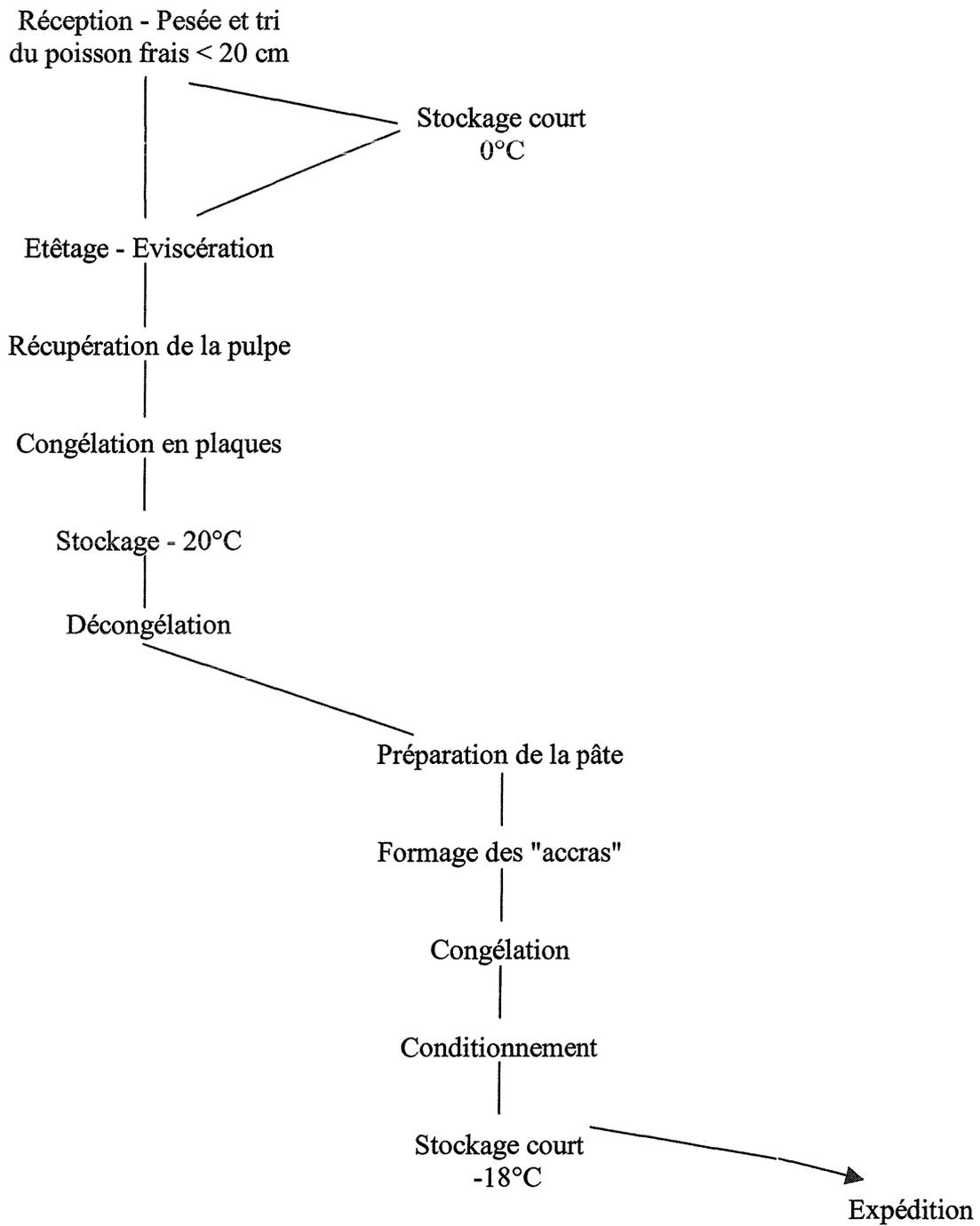
Les "accras" sont des mets frits mais la fabrication à l'usine s'arrête à des produits de type pâte formée en boulettes qui sont surgelées et prêtes à frire.

Un rendement de 50 % à la séparation de la chair est un ordre de grandeur.

b. Autres applications

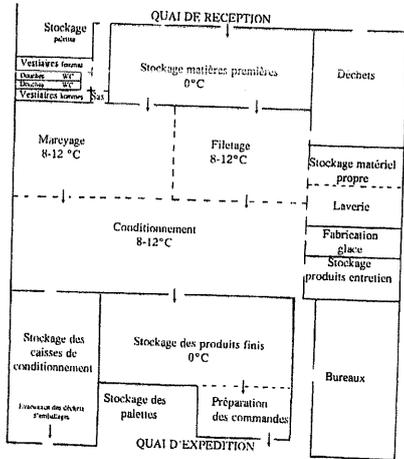
Tous les restes de filetage issus de la préparation du poisson peuvent être récupérés de cette façon et mis en valeur par les techniques utilisées en charcuterie

Exemple : Schéma de production d'"accras" de poisson



6. PLANS D'ATELIERS DE TRANSFORMATION DES PRODUITS DE LA MER

SCHEMA D'UN ATELIER DE MAREYAGE / FILETAGE
(implantation linéaire)

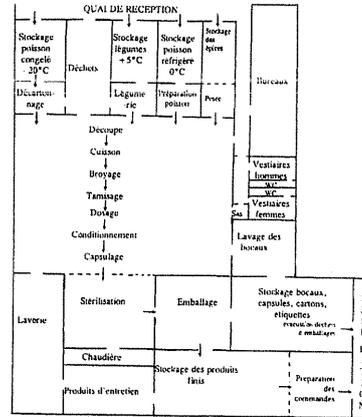


Ses vestiaires = sas de décontamination

CEVPM 1982

11

SCHEMA D'UNE USINE DE PREPARATION DE SOUPES DE
POISSON EN CONSERVE (implantation en L)

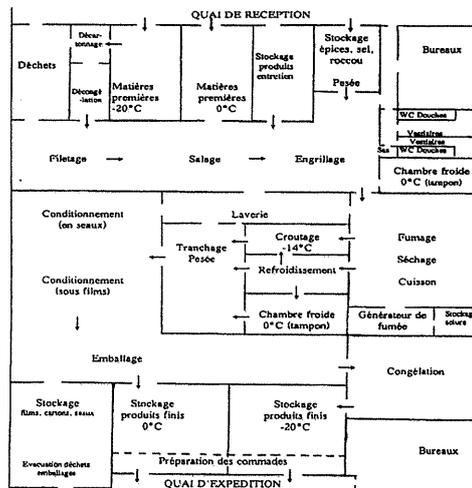


Ses vestiaires = sas de décontamination

CEVPM 1982

13

SCHEMA D'UN ATELIER DE SALAGE/SAURISSAGE
(implantation linéaire) Kippers, filets doux, haddocks, saumons, filets de maquereaux



Ses vestiaires = sas de décontamination

CEVPM 1982

12