Centre Québécois de Valorisation de la Biomasse

et

le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction de la recherche scientifique et technique
Pêches/Gaspé

ETUDE DE PREFAISABILITE DE LA PRODUCTION ET DE LA COMMERCIALISATION D'UN ENSILAGE DE DECHETS DE POISSONS COMME SOURCE DE PROTEINES DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

CQVB - 86-0086

Préparé par:

Denis Paquin, ing. agr.

Vérifié par:

Florian Bernard, ing. agr.

St-Hyacinthe, le 29 février 1988.

F.BERNARD INC., Consultants
2200, rue Pratte, suite 276
St-Hyacinthe, Qc
J2S 4B6

Centre Québécois de Valorisation de la Biomasse

et

le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Direction de la recherche scientifique et technique
Pêches/Gaspé

ETUDE DE PREFAISABILITE DE LA PRODUCTION ET DE LA COMMERCIALISATION D'UN ENSILAGE DE DECHETS DE POISSONS COMME SOURCE DE PROTEINES DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

CQVB - 86-0086

Préparé par:

Denis Paquin, ing. agr.

Vérifié par:

Florian Bernard, ing. agr.

St-Hyacinthe, le 29 février 1988.

F.BERNARD INC., Consultants
2200, rue Pratte, suite 276
St-Hyacinthe, Qc
J2S 4B6

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES (suite)

TABLE DES MATIERES (suite)

TABLE DES MATIERES (suite)

LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES ET FIGURES

TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES ET FIGURES
(suite)

FIGURE

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXES

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXES

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXES

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXES

TABLE DES MATIERES (suite)

ANNEXES

ABREVIATIONS UTILISEES

C.Q.V.B.	:	Centre Québécois de Valorisation de la Biomasse
M.A.P.A.Q.	:	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
D.R.S.T.	:	Direction de la Recherche Scientifique et technique, M.A.P.A.Q., Gaspé
t.m.	:	tonne(s) métrique(s)
km	:	kilomètre(s)
kg	:	kilogramme(s)
$	:	dollar(s) canadien(s)
ppm	:	parties par million
m.s.	:	matière sèche

RESUME

Au cours de l'étude, l'ensilage acide a été privilégié principalement pour une considération d'ordre économique, puisque le coût de la production de l'ensilage acide est moindre que le coût de production de l'ensilage par fermentation, qui nécessite un apport de sucre, dont le coût est plus élevé. Par ailleurs, des considérations techniques appuient ce choix, puisque l'ensilage acide est une technique simple, connue et ayant déjà des applications commerciales en Europe.

Parmi les recettes d'acide étudiées, la recette avec un acide inorganique (acide sulfurique) a été retenue, à cause d'une économie substantielle du coût de production, même en tenant compte de la nécessité de neutraliser l'ensilage avant son utilisation pour l'alimentation animale.

Les principaux produits concurrents à l'ensilage sont la farine de poisson et le broyé-congelé.

L'étude détaillée du marché a permis d'identifier les secteurs de marché pertinents, soit l'élevage du porc, l'élevage des salmonidés (truites et saumons), l'élevage des animaux à fourrure (visons) ainsi que les conserveries d'aliments pour chiens et chats.

L'utilisation de l'ensilage pour la production d'un fertilisant liquide organique a aussi été étudiée; au Québec, l'envergure du marché actuel pour ce genre de produit a été jugé minime. Pour chaque secteur de marché de l'alimentation animale, nous avons établi le marché potentiel

pour l'ensilage, i.e. les quantités d'ensilage qu'il est actuellement possible de substituer aux sources protéiques concurrentes, en tenant compte de facteurs économiques et des exigences particulières à chaque secteur. Ce marché potentiel est de faible envergure, i.e. actuellement de l'ordre de 10,000 t.m. d'ensilage brut. De plus, pour que ce marché soit accessible, il faut que le coût de production soit de l'ordre de 55 $/t.m. d'ensilage brut.

Pour ce faire, il faut une production annuelle de l'ordre de 5,000 t.m. d'ensilage brut, en tenant compte d'hypothèses pour réduire le coût de production, tel que le réaménagement de bâtiments déjà existants, un taux d'intérêt maintenu à 12%, une localisation de l'usine qui permet un coût de cueillette de 5.00 $/t.m. pour 50% des résidus de poissons, et un approvisionnement local en acide sulfurique au coût de 0.14 $/kg d'acide. Dans ces conditions, le prix de l'ensilage sera concurrentiel par rapport aux sources protéiques concurrentes et permettra même une sécurité par rapport à une baisse de prix des produits concurrents. Cependant, pour écouler la production, il faut que le projet puisse accaparer rapidement environ 50% du marché potentiel actuel.

1.0 ETAT DE LA SITUATION

L'industrie québécoise de la transformation des produits marins génère annuellement plus de 30,000 tonnes de déchets[16], répartis dans les régions de la Gaspésie, des Iles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord. Une partie importante de ces déchets est éliminée par enfouissement; une partie est recyclée dans la fabrication de farine de poisson; une partie est broyée, congelée et utilisée dans l'alimentation des visons; enfin, une partie est récupérée et entre dans la préparation d'aliments en conserve pour chiens et chats."

Compte tenu de l'évolution restrictive de l'accès aux sites d'enfouissement sanitaire, du déclin de l'industrie du vison en Gaspésie et de la compétition internationale dans le domaine des suppléments protéiques à laquelle doivent faire face les producteurs de farine de poisson, la tendance à long terme pour l'industrie du recyclage des déchets des produits marins ne lui permet pas d'espérer faire beaucoup mieux que de couvrir ses coûts de production.

L'ensilage des déchets de produits marins est une technique de conservation des déchets de poissons qui permet d'obtenir un produit qui peut être utilisé dans l'alimentation animale.

Il existe deux techniques de production: une première est basée sur l'addition d'acide qui, en abaissant le pH, empêche la putréfaction; et la seconde est une technique de conservation par fermentation au moyen des bactéries lactiques.

Le produit fini obtenu par ensilage peut être commercialisé sous forme liquide ou concentrée, pour utilisation dans l'alimentation animale de plusieurs types d'élevages: porc, volaille, poisson, vison, renard, bovin. L'ensilage de poisson est utilisé en Europe surtout dans l'alimentation des élevages piscicoles, des porcs et des volailles, sous forme liquide ou concentrée. Par ailleurs, il existe aussi actuellement des fertilisants liquides organiques, produits à partir de l'ensilage de déchets de poissons.

Cette étude technico-économique vise à cerner les avantages et les contraintes de l'ensilage de déchets de poissons et plus spécifiquement à étudier les conditions de faisabilité de la production, de la commercialisation et de l'utilisation de l'ensilage.

2.0 OBJECTIFS

L'objectif global de l'étude vise à évaluer l'intérêt technico-économique de l'ensilage de poisson comme alternative aux modes traditionnels de recyclage des déchets de la transformation des produits marins au Québec. D'une façon plus particulière, l'étude a pour objectif de définir les conditions de rentabilité de la production de l'ensilage de poisson, d'analyser les impacts de la dispersion géographique de la matière première et des marchés, et de définir les alternatives opérationnelles d'un ou de plusieurs projets d'ensilage de résidus de poisson.

Les objectifs particuliers de cette étude sont les suivants:

a) caractériser les déchets de poissons et les techniques de production d'ensilage, établir les données de base du coût de production, recommander la technique d'ensilage à privilégier et établir les caractéristiques de l'ensilage et des produits concurrents;

b) estimer le prix de vente de l'ensilage, comparer ce prix à celui des produits concurrents et déterminer les formes de l'ensilage et les destinations concurrentielles;

c) identifier les secteurs de marché où l'ensilage peut être introduit, estimer l'envergure du marché des produits concurrents, estimer le marché potentiel de l'ensilage et évaluer les volumes potentiels de vente et les facteurs de pénétration du marché;

d) structurer un projet hypothétique qui représente un scénario probable en fonction des résultats des étapes précédentes;

e) préciser les principaux paramètres financiers et les conditions de rentabilité;

f) formuler les recommandations pour favoriser le développement de la technique d'ensilage, la mise en marché et améliorer la faisabilité de la mise en oeuvre d'un projet de production.

3.0 METHODOLOGIE

De façon générale, l'étude suit un cheminement qui comprend les étapes suivantes, soit:

a) caractérisation des techniques d'ensilage de déchets de poissons;

b) analyse économique préliminaire;

c) définition du marché de l'ensilage de poisson pour l'alimentation animale;

d) conception préliminaire d'un projet de production d'ensilage de poisson;

e) évaluation et analyse économique du projet retenu;

f) formulation de recommandations.

A chacune de ces étapes correspondent des objectifs spécifiques. Ainsi, en fonction des objectifs fixés au début d'une étape et des résultats obtenus suite à la réalisation de l'étape, la situation est évaluée et l'orientation de l'étude est ajustée de façon à diriger les efforts vers les résultats globaux anticipés.

Un autre aspect de l'approche est que des choix sont faits et des décisions sont prises tout au long du cheminement de façon à restreindre l'éventail des possibilités qui seraient plus ou moins justifiées et de façon à orienter l'étude sur des voies et des possibilités réalistes, pratiques et concrètes.

3.1 Caractérisation de l'ensilage de déchets de poissons

Nous avons compilé les informations concernant la caractérisation de l'ensilage de résidus de poisson principalement à partir de données provenant d'une revue de littérature scientifique, en particulier pour la description des techniques d'ensilage, l'influence du type de résidu utilisé et les caractéristiques de l'ensilage de poisson pour l'alimentation animale. Pour l'estimation des déchets disponibles, les informations sont compilées à partir d'articles publiés par le M.A.P.A.Q.. Les informations générales sur le contexte de la production de résidus proviennent des rencontres avec la D.R.S.T. et des observations faites lors de visites en Gaspésie des usines de transformation des poissons.

En ce qui concerne l'ensilage de poisson pour la production de fertilisant organique liquide, comme les informations disponibles sont très limitées, nous nous référons aux informations données sur le contenant du produit disponible en magasin, à savoir l'analyse garantie et les ingrédients. L'appellation de ce produit est "Organic marine based fertiliser" et l'entreprise qui le commercialise est "Nature Hi-Crop".

Nous avons basé l'étude préliminaire des coûts de production sur les données techniques relevées dans la revue de littérature, sur les informations du coût des matières premières obtenues auprès de manufacturiers et commerçants, sur les informations concernant les équipements et techniques d'ensilage utilisées en Norvège, ainsi que sur nos estimations concernant l'envergure des infrastructures, du bâtiment et des structures d'entreposage requis, la main-d'oeuvre requise, etc. Pour fins de calcul, nous avons retenu un taux d'intérêt annuel de 10%. Pour le calcul des frais d'amortissement, nous avons utilisé la méthode d'amortissement linéaire.

Finalement, les caractéristiques des produits concurrentiels sont établies à partir des caractéristiques des principaux suppléments protéiques utilisés en alimentation animale au Québec, à partir des caractéristiques connues des fertilisants liquides organiques disponibles sur le marché et à partir de données sur le broyé-congelé obtenues par enquête auprès des utilisateurs.

La technique à privilégier est établie à partir d'une grille comparative entre les deux techniques d'ensilage pour les aspects techniques de la production, les aspects économiques et les aspects nutritionnels. L'analyse de la technique à privilégier s'appuie sur l'ensemble des données de la section 4.0 (Caractérisation de l'ensilage).

3.2 Analyse économique préliminaire

L'analyse économique préliminaire permet d'établir un prix de vente approximatif de l'ensilage, en tenant compte des marges utilisées par les entreprises opérant dans des secteurs d'activités semblables et en tenant compte de la variable du transport.

La marge utilisée est une donnée provenant de statistiques pour des entreprises canadiennes opérant dans des secteurs similaires, soit le secteur des minoteries et le secteur des produits à base de poisson. Les coûts de transport proviennent d'enquêtes auprès d'entreprises qui utilisent des camions avec citerne isolée et non chauffée, pour la livraison de leurs produits (exemple: Canada West Indies, livraison de mélasse liquide). Le prix de vente de l'ensilage est obtenu en majorant les coûts de production établis en 4.0 et en ajoutant les frais de transport. Le prix de vente de la farine de poisson et du broyé-congelé ont été obtenus à partir d'enquêtes auprès des utilisateurs.

Le prix de vente par kg de protéines brutes a été calculé à partir des données sur la teneur en protéines brutes établie en 4.0.

3.3 Définition du marché

Pour définir le marché potentiel de l'ensilage de poisson, nous avons réalisé une étude de marché des aliments pour animaux au Québec, étude qui comprend les phases suivantes:

a) une recherche bibliographique

Cette recherche porte sur les aspects du marché, les producteurs, les distributeurs et toutes informations relatives aux mécanismes de fonctionnement du marché des aliments pour animaux. Elle couvre les données statistiques disponibles et les études publiées par différents organismes.

b) une enquête

L'enquête consiste à réaliser une série d'entrevues téléphoniques sélectives auprès d'organismes gouvernementaux, tels que les bureaux régionaux du M.A.P.A.Q., les coopératives, les meuneries, les intégrateurs. Ces entrevues permettent d'obtenir des données sur la structure de distribution et des prix, sur les caractéristiques des producteurs et d'identifier les facteurs de pénétration. Nous avons complété une quarantaine d'entrevues.

c) une table ronde

A la suite de la recherche bibliographique et de l'enquête, nous avons réuni l'équipe de marketing (composée de M. Jacques Grysole et Mme Johanne Matters de Legault, Grysole et Ass.) et l'équipe technique (composée de M. Florian Bernard et M. Denis Paquin de F.Bernard Inc. et M. Alain Lafortune de Canada Packers Ltd, Division Shur-Gain) pour établir l'importance à accorder aux facteurs de pénétration et déterminer les marchés cibles et les hypothèses de potentiel de vente.

d) l'analyse et la rédaction d'un rapport

Compte tenu de la situation géographique des usines de transformation de produits marins, nous avons sélectionné les marchés cibles de façon à minimiser les coûts de transport. L'analyse des données recueillies et la présentation des résultats portent une attention particulière aux régions de la Gaspésie et du Bas St-Laurent.

De plus, l'analyse indique les tendances probables pour les années à venir.

3.4 Projet hypothétique de production

A partir des données sur la disponibilité des résidus, des caractéristiques de la technique d'ensilage privilégiée, des données de l'analyse préliminaire du coût de production, du prix de vente et de l'étude de marché, nous avons conçu un projet hypothétique de production d'ensilage de poisson.

Cette conception préliminaire se base sur le scénario de vente établi à l'étude de marché, sur les données techniques concernant la capacité et le prix des équipements, ainsi que sur des schémas d'usines, proposés dans la littérature, portant sur les développements récents de la production d'ensilage [28].

La localisation probable de l'usine tient compte du scénario de vente établi à l'étude de marché, de la disponibilité et de la localisation des déchets ainsi que du temps de conservation des déchets de poissons.

Les hypothèses posées et le scénario de production tiennent compte des débarquements moyens de captures pour 1985 et 1986 et de la disponibilité des résidus de hareng (fin juillet, début août).

Nous déterminons la capacité des équipements de production d'ensilage en fonction des périodes de pointe de production; nous établissons la capacité des différents réservoirs en tenant compte, pour chaque mois, des volumes des résidus à traiter, du scénario de production et des volumes d'ensilage livrés.

Nous estimons le coût de production à partir d'hypothèses de travail, ainsi que des données élaborées au cours de l'étape de l'analyse économique préliminaire.

3.5 Analyse économique et financière

L'analyse économique et financière comprend:

- un état prévisionnel des revenus et dépenses (pro forma) sur 10 ans.

- une analyse de la rentabilité des investissements par l'étude des flux monétaires (cash flow) et du calcul du taux de rendement interne (TRI).

L'état prévisionnel des revenus et dépenses pour les 10 ans est présenté sous forme de tableaux pour visualiser les résultats de la mise en opération de l'usine et de l'évolution du projet, basés sur les données techniques, les hypothèses, les revenus, etc...

Pour établir la rentabilité des investissements, l'outil utilisé est la valeur actualisée nette (VAN), qui permet de tenir compte des investissements engagés dans le projet; la valeur actualisée nette permet de déduire le taux de rendement interne (TRI).

La valeur actualisée nette comptabilise à leur valeur actuelle tous les apports monétaires au projet; i.e. les investissements et les fonds annuels générés disponibles (revenu net après impôt plus amortissement).

Différents scénarios sont envisagés et étudiés; ces scénarios s'appuient sur des hypothèses qui, tout en étant réalistes, recherchent les options possibles de rentabilisation des investissements.

3.6 Recommandations

Dans les recommandations, nous faisons des propositions concernant les études et travaux qui devraient être réalisés pour améliorer les possibilités et les chances de succès d'un projet de production et commercialisation de l'ensilage de poisson.

Les recommandations d'ordre technique, d'ordre économique et financière et d'ordre commercial sont évidemment basées sur la nature du marché des produits concurrents et sur l'analyse économique et financière d'un projet hypothétique probable.

4.0 CARACTERISATION DE L'ENSILAGE DES DECHETS DE POISSONS

4.1 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étape de caractérisation de l'ensilage de déchets de poissons sont les suivants:

a) déterminer les quantités, les producteurs, la localisation, les types de déchets, les méthodes de cueillette et de disposition des déchets de poissons;

b) définir les techniques de production d'ensilage;

c) définir les caractéristiques de l'ensilage brut, de l'ensilage concentré, de l'ensilage comme fertilisant organique et de l'ensilage pour l'alimentation animale;

d) établir les données économiques de base du coût de production de l'ensilage;

e) identifier les produits concurrentiels à l'ensilage de résidus de poisson;

f) recommander la technique d'ensilage à privilégier.

4.2 Les déchets disponibles

Les déchets de poissons considérés sont les sous-produits de la transformation des poissons en Gaspésie, sur la Côte-Nord et aux Iles-de-la-Madeleine. Il s'agit en particulier des déchets qui restent suite à l'enlèvement des filets et à l'éviscération.

Les rejets en mer ne sont pas considérés. En effet, les bateaux de pêche contiennent uniquement l'espace pour l'entreposage des captures commercialisables (éviscérées ou non) et pour la glace nécessaire à la réfrigération des poissons. Les chalutiers partent en mer pour quelques jours et reviennent au port avec une quantité de poissons dépassant souvent la capacité normale des bateaux; comme les lieux de pêche sont éloignés des côtes, il est avantageux de charger les bateaux au maximum avant de revenir au port. Il ne reste donc pas d'espace pour des résidus. Par ailleurs, les rejets en mer ne constituent pas un problème environnemental ou économique, si on les compare aux résidus des usines de transformation qui sont, dans une bonne proportion, disposés par enfouissement ou autrement [21].

Finalement, les déchets étudiés incluent aussi les déchets de crustacés, à cause de l'intérêt pour l'alimentation dans les élevages piscicoles (les carathènoïdes contenus favorisent la production de chair rosée chez les salmonidés) [21].

Des quantités appréciables de déchets de poissons sont recyclées et servent actuellement à la production de farine de poisson et à la production de résidus broyés et congelés. Les résidus recyclés sont inclus comme potentiel pour la production d'ensilage dans la mesure où cette technique s'avèrerait plus avantageuse que la production de farine de poisson ou de broyé-congelé.

4.2.1 Quantité de déchets

On évalue à plus de 30,000 tonnes métriques (t.m.) par an les résidus de produits marins générés par l'industrie de la pêche au Québec. Les volumes de résidus totalisent environ la moitié des volumes débarqués et sont d'un niveau légèrement supérieur au total des volumes de produits finis des usines québécoises (16).

En 1985, ces résidus étaient distribués géographiquement et par catégorie (poissons maigres; poissons mi-maigres et gras; crustacés) selon la description faite au tableau 4.1.

TABLEAU 4.1: Distribution des déchets de poissons au Québec en 1985 (t.m.)

	GASPESIE	ILES-DE-LA MADELEINE	COTE-NORD	TOTAL QUEBEC
Poissons maigres	15,000	600	2,400	18,000
Poissons gras ou mi-maigres	2,000	6,100	100	8,200
Crustacés	5,800	1,400	1,800	9,000
TOTAL	22,800	8,100	4,300	35,200

Ces données sont conformes à celles publiées par le M.A.P.A.Q. en 1985[16], sauf pour les données sur les poissons maigres, mi-maigres et gras en Gaspésie. Suite à une vérification des statistiques des débarquements et des estimations sur les volumes de résidus qui en résultent (voir calculs en annexe 2), nous retenons le total de 17,000 t.m. (plutôt que 11,800) de déchets de poissons maigres, mi-maigres et gras pour la Gaspésie.

Bien que ces valeurs ne traduisent que la situation de 1985, ils permettent cependant d'obtenir l'ordre de grandeur réelle des déchets produits.

Selon des vérifications et entrevues réalisées, le recyclage actuel se fait principalement pour la production de déchets, broyés et congelés, ainsi que pour la production de farine de poisson. Le tableau suivant donne la répartition des déchets recyclés par région.

TABLEAU 4.2: Déchets recyclés par région (t.m.)[21]

	GASPESIE	ILES-DE-LA MADELEINE	COTE-NORD	TOTAL QUEBEC
Déchets broyés-congelés	5,000 *	0	0	5,000
Farine de poisson	4,500 **	6,200 ****	0	10,700
Déchets vendus (en vrac)	0	500 ***	0	500
Total des déchets recyclés	9,500	6,700	0	16,200
recyclage (%)	42%	80%	0%	45%

Notes:
*: une installation à Gaspé et une à Newport
**: une installation à Rivière-au-Renard
***: principalement vendus comme appâts pour la pêche au homard [16]
****: donnée selon réf. no.16

Ainsi, selon le tableau 4.2, il y a actuellement près de 45% des déchets qui sont recyclés pour l'ensemble de la province. Les résidus qui servent à la production de poissons broyés et congelés, ou de la farine de poisson en Gaspésie, sont des résidus de poissons maigres (morue). Par contre, les résidus utilisés pour la farine de poisson aux Iles-de-la-Madeleine sont des déchets de poissons gras (sébaste).

Ainsi, à partir de ces données, il est possible d'estimer les quantités de résidus disponibles et d'estimer la répartition par catégorie (poissons maigres, mi-maigres ou gras, crustacés).

TABLEAU 4.3: Déchets disponibles

	GASPESIE	ILES-DE-LA MADELEINE	COTE-NORD	TOTAL QUEBEC
Poissons maigres	5,500	---	2,400	7,900
Poissons gras	2,000	---	100	2,100
Crustacés	5,800	1,400	1,800	9,000
TOTAL	13 300	1 400	4 300	19,000

Il apparaît que ces résidus disponibles se retrouvent principalement en Gaspésie et dans une moindre mesure sur la Côte-Nord.

Le tableau de l'annexe 4 donne le résumé des résidus recyclés et non-recyclés par région.

4.2.2 Les producteurs de déchets

L'Atlas des pêches maritimes [15], donne la localisation et les volumes des captures pour 1980 (voir annexe 3). Les caractéristiques observées sont:

a) En Gaspésie, les usines et les volumes de captures sont répartis uniformément le long de la côte, à l'exception des deux grandes usines de Rivière-au-Renard et de Newport .

b) Sur la Côte-Nord, les volumes de captures et les usines sont dispersés.

c) Aux Iles-de-la-Madeleine, les volumes de captures et les usines sont concentrés.

Par analogie, les mêmes conclusions s'appliquent pour les déchets de poissons produits par les usines.

4.2.3 Types de déchets

Le tableau suivant donne la composition des déchets de morue, plie, sébaste, hareng, crabe et crevette à la sortie des usines de transformation du Québec.

TABLEAU 4.4: Composition des déchets (21)
(en % sur base humide)

Déchets	Humidité	Cendres	Protéines brutes	Gras	Chitine
morue (après les filets ou salées séchées)	78.7 à 85.7	2.1 à 6.9	11.7 à 15.4	0.2 à 0.5	0
plie (après les filets)	78.3	4.2	12.3	4.6	0
sébaste (après les filets)	69.2 à 71.0	3.4 à 6.6	13.2 à 15.6	9.5 8.0 à 12.7	0
hareng (entier)	61.8 à 74.0	2.0 à 2.4	16.6 15.5 à 17.9	6.7 à 19.8	0
crabe	68.5	8.6	12.5	2.0	8.4
crevette	72.6	8.2	11.5	0.4	7.4

On remarque que les résidus de harengs et sébastes contiennent environ 10% plus de gras et 10% moins d'eau que les résidus de morues. De plus, les résidus de crustacés contiennent environ deux fois plus de cendres (ou matières minérales totales) que les autres résidus de poissons. Par ailleurs, les résidus de crustacés contiennent une forte proportion de chitine.

4.2.4 Périodes de pointe

La disponibilité des résidus dépend fortement du contexte des pêches de chaque année.

La moyenne de 1985 et 1986 des débarquements de chacune des régions (voir graphiques en annexe 5) permet de formuler les observations suivantes:

- pour la Gaspésie, la période de pointe des débarquements de poissons maigres est aux mois de mai et juin, avec 6,500 t.m. par mois; pour les crustacés, la période de pointe est aux mois d'avril et mai, avec 4,500 t.m. par mois.

- pour les Iles-de-la-Madeleine, la période de pointe des débarquements de poissons maigres est au mois de juillet, avec 800 t.m. par mois; pour les poissons gras, la période de pointe est en juillet, avec 2,000 t.m. par mois; pour les crustacés, la période de pointe est en mai, avec 1,200 t.m. par mois.

- Pour la Côte-Nord, la période de pointe des débarquements de poissons maigres est en juillet, avec 3,000 t.m. par mois; pour les crustacés, la période de pointe est en août, avec 1,500 t.m. par mois.

4.2.5 Cueillette de déchets et méthodes actuelles d'élimination

Les usines de transformation disposent d'une installation pour l'entreposage et l'expédition de résidus. Il s'agit normalement d'un convoyeur qui remplit une trémie, laquelle est vidangée par gravité dans un camion. La structure qui soutient cette trémie permet à un camion de petite taille (6 roues) d'accéder sous la chûte de la trémie. Ce type d'installation ne permet généralement pas d'accueillir de camions de grande capacité pour la cueillette des résidus [21].

Selon diverses sources, notamment selon un représentant(*) d'une usine de transformation, qui produit de la farine de poisson, le coût de production de la farine de poisson serait jusqu'à 25% supérieur au prix de vente; il s'agirait donc d'une perte estimée à plus de 125 dollars par t.m. de farine de poisson produite.

Après consultation auprès des usines qui commercialisent les résidus de poissons sous forme broyée et congelée, nous estimons que le coût de production serait tout juste couvert par le prix payé par les utilisateurs (conserverie d'aliments pour chiens et chats et éleveurs de visons).

Les résidus non-recyclés sont généralement éliminés par enfouissement sanitaire; d'autres modes de disposition existent tel que l'épandage sur des terres agricoles dans la région de la Baie-des-Chaleurs (Gaspésie).

(*) REMARQUE: Le représentant ne souhaite pas être identifié nommément dans le cadre de cette étude.

Selon les données disponibles sur l'enfouissement sanitaire en Gaspésie, le coût de l'enfouissement, incluant le transport, est de l'ordre de 17 $/t.m. de résidus; il représente une perte de profit nette pour les usines de transformation de poissons qui utilisent cette méthode. La disposition des résidus par épandage sur les terres agricoles représente un coût de l'ordre de 5 à 10 $/t.m. de résidus.

4.3 Les techniques d'ensilage

L'ensilage des produits marins est une technique de conservation de poissons ou des déchets de poissons, la conservation étant obtenue par abaissement du pH.

Il existe essentiellement deux techniques d'ensilage des déchets de produits marins [29]:

1. L'addition d'acide (inorganique et/ou organique) qui abaisse rapidement le pH, ce qui empêche la prolifération des microorganismes responsables de la putréfaction de la matière première; la liquéfaction des résidus est alors entreprise par l'action des enzymes naturellement présentes dans le poisson.

2. La fermentation bactérienne, par l'intervention des bactéries lactiques, provoque un abaissement rapide du pH. Les bactéries lactiques sont présentes dans les déchets de poissons. Toutefois, il est préférable d'utiliser une culture préalablement conditionnée et des sucres fermentescibles pour accélérer et assurer le processus.

Qu'elle provienne de poissons entiers, des résidus de poissons avec ou sans viscères, ou des viscères, la matière première doit être de fraîcheur acceptable pour obtenir un ensilage acceptable. Certains chercheurs ont pu déterminer qu'après 12 heures d'entreposage de la matière première sous une température tropicale, la valeur nutritionnelle de l'ensilage est significativement réduite et qu'après 24 heures, certains produits toxiques sont détectés [2]. Dans les conditions du Québec, le délai d'entreposage de la matière première, à température ambiante, ne devrait en aucun cas excéder 24 heures, comme c'est le cas pour la production de farine de poisson [21].

4.3.1 Ensilage acide

Cette méthode est utilisée commercialement depuis plus de 30 ans au Danemark et en Norvège, où la production est utilisée dans l'alimentation animale [29].

L'ensilage de poisson peut être effectué à l'aide d'acides inorganiques et/ou organiques. La proportion d'acide à utiliser varie de 2.5 à 5%.

Le produit obtenu à partir d'un acide inorganique doit cependant être neutralisé avant d'être incorporé aux rations des animaux. Cette opération supplémentaire a favorisé l'utilisation d'acides organiques [2].

Il est aussi possible d'utiliser un mélange d'acides inorganiques et organiques. Comme les acides inorganiques sont moins coûteux, un mélange permet des économies intéressantes, tout en abaissant le pH suffisamment et en obtenant un effet antimicrobien adéquat. Des essais préliminaires, entrepris avec des résidus de poissons du Québec, ont montré qu'un pH final de l'ordre de 3.5 à 4.5 est suffisant pour obtenir la dégradation des tissus et la conservation de l'ensilage [21].

La dégradation enzymatique des tissus (autolyse) est fonction de plusieurs facteurs [2]:

- l'activité des enzymes présentes dans la matière première;

- la condition physiologique du poisson au moment de sa capture;

- l'état de fraîcheur de la matière première;

- le pH et la température du mélange;

- l'acide utilisé lors de l'ensilage.

Plusieurs expériences ont été effectuées afin de déterminer le rendement à différentes conditions de pH et de température. Plusieurs chercheurs ont observé qu'en moyenne 80% des protéines du poisson étaient solubilisées après un délai d'une semaine à des températures variant entre 23° et 30°C (3) (10) (27).

Les matières grasses présentes dans les déchets de poissons peuvent s'oxyder. C'est pourquoi il est recommandé de les extraire ou d'ajouter un produit anti-oxydant pour prévenir le rancissement.

Pour le contrôle des pathogènes, la littérature mentionne que les bactéries pathogènes sont très sensibles au milieu acide. Ainsi, selon certaines sources (6), "Salmonella typhi" et "Vibrio cholerae" seraient entièrement détruites par le procédé.

Tous les aspects du contrôle des pathogènes n'ont pas été étudiés en détail (24). Cependant, la littérature ne mentionne aucun problème rencontré avec le contrôle des pathogènes et l'ensilage acide est utilisé depuis plusieurs années en Europe et ce, sur une base commerciale (21).

Les étapes de production d'ensilage brut selon le procédé acide sont représentées au diagramme d'écoulement suivant:

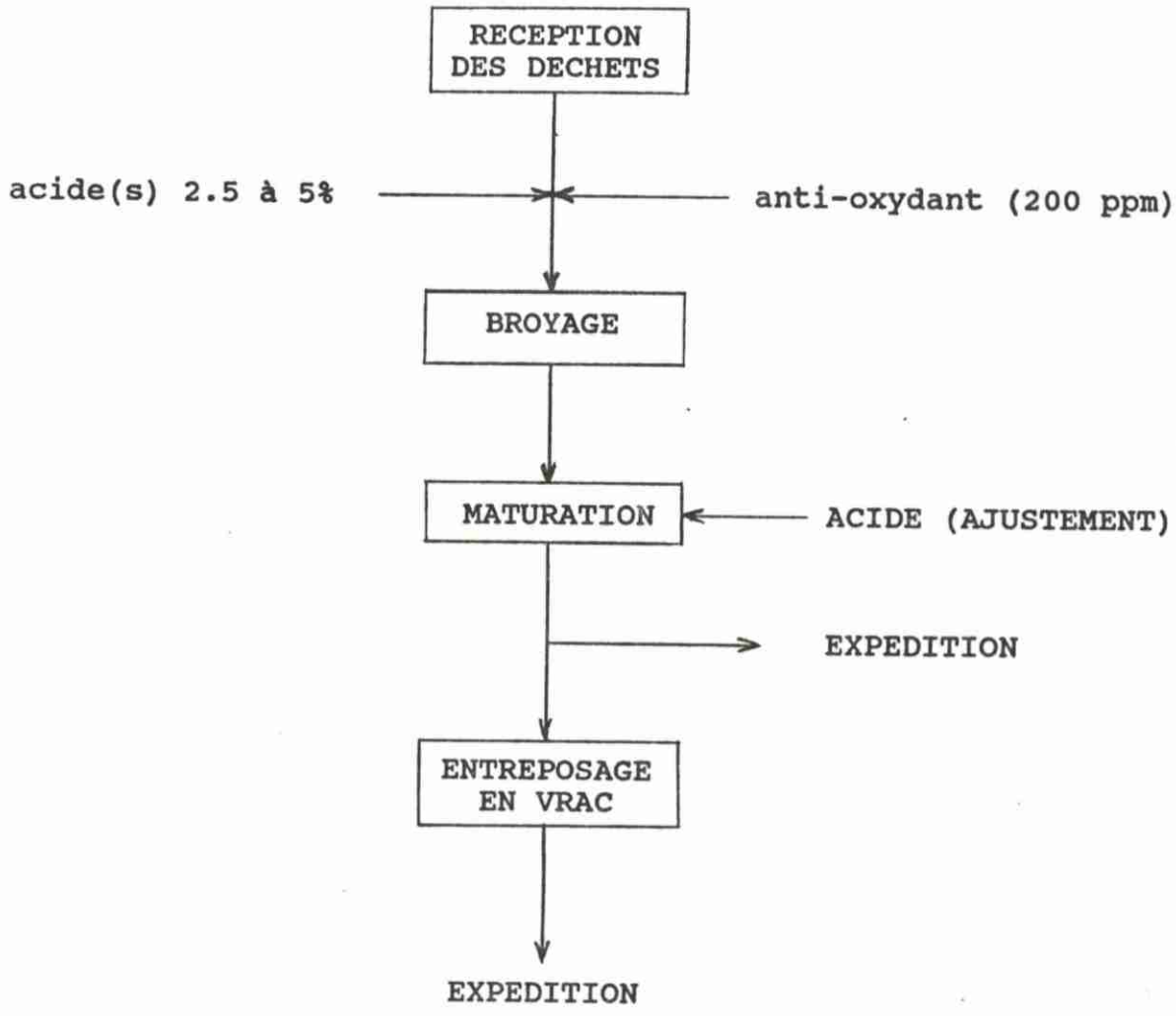


FIGURE 4.1: <u>Diagramme d'écoulement d'ensilage brut (ensilage acide)</u>

L'annexe 6 illustre le schéma d'écoulement de la production d'ensilage acide.

Un produit anti-oxydant est ajouté afin de prévenir le rancissement. Les produits généralement utilisés sont l'éthoxyquin ou le BHT, à raison de 150 à 200 ppm[30].

L'entreposage dans le réservoir de maturation dure quelques jours. Pendant cette période, il y a ajout d'acide au besoin, afin de maintenir un pH variant entre 3.5 et 4.5. La variation du pH est mesurée jusqu'à ce qu'il soit stable [21]. L'acide généralement utilisé pour la production d'ensilage sur une base commerciale est l'acide formique. Cependant, il existe de nombreuses recettes connues; nous en avons étudiées quelques-unes et les données sont incluses à l'annexe 7.

4.3.2 Ensilage par fermentation

La production de beurre, fromage et yogourt sont autant d'exemples concrets de l'usage bénéfique de la bactérie lactique. Cependant, la méthode de production d'ensilage par fermentation lactique n'a pas encore abouti à des applications pratiques, malgré des résultats de recherche convaincants au niveau de la durée d'entreposage et des qualités nutritionnelles du produit fini.

Quelques expériences pilotes de production d'ensilage de poisson par fermentation se poursuivent en Inde. En Tasmanie, des essais nutritionnels à l'échelle d'une ferme porcine sont réalisés avec un ensilage produit par fermentation de viscères de poisson, de mélasse et de pulpe de pomme comprimée (24). En Allemagne, des essais ont été réalisés avec de la mélasse comme source de sucre (24). Au Québec, des essais ont été faits avec du lactosérum et des résidus de morue (2).

La fermentation est initiée par l'action des bactéries lactiques. Bien qu'elles soient généralement présentes dans la matière première, il est préférable d'ajouter une culture de départ et une source de sucre pour favoriser la croissance rapide des bactéries lactiques.

Parmi les sources citées dans la littérature, nous en notons deux (voir annexe 8):

- 10% de sucre sous forme de mélasse (24);

- 5.7% de sucre sous forme de lactosérum (71% de lactose) (2).

Les cultures de départ peuvent provenir de la fermentation de résidus de poissons à partir d'un ferment commercial, ou d'un ensilage précédent [21]. Dans la recette comprenant l'addition de lactosérum comme source de sucre, parmi trois ferments commerciaux testés, on recommande dans la littérature[1] le ferment "Rosellac" (utilisé commercialement au Québec pour la fermentation des viandes).

Certains chercheurs ont établi que le degré maximum de solubilisation des protéines est significativement plus élevé dans le cas de l'ensilage par fermentation [13] [14].

L'enlèvement de l'huile de l'ensilage par fermentation est rendu difficile dans certaines circonstances. Cependant, la fermentation lactique stabilise les matières grasses (empêche l'oxydation)[24]; c'est pourquoi l'ajout d'un produit anti-oxydant n'est pas nécessaire[13].

Du point de vue microbiologique, les références consultées[22] [25] mentionnent que la propriété anti-microbienne de l'ensilage par fermentation est due simultanément à un pH acide et à la présence de substances bactériostatiques produites par les bactéries lactiques. Selon certaines sources, les coliformes, Salmonella typhi les staphylocoques (coagulases positives)[8] et les spores de Clostridium botulinum seraient détruits. Cependant, selon une autre source[8], la croissance de levures et de moisissures serait possible en présence d'air.

Les étapes de production d'ensilage brut par fermentation sont représentées au diagramme d'écoulement suivant:

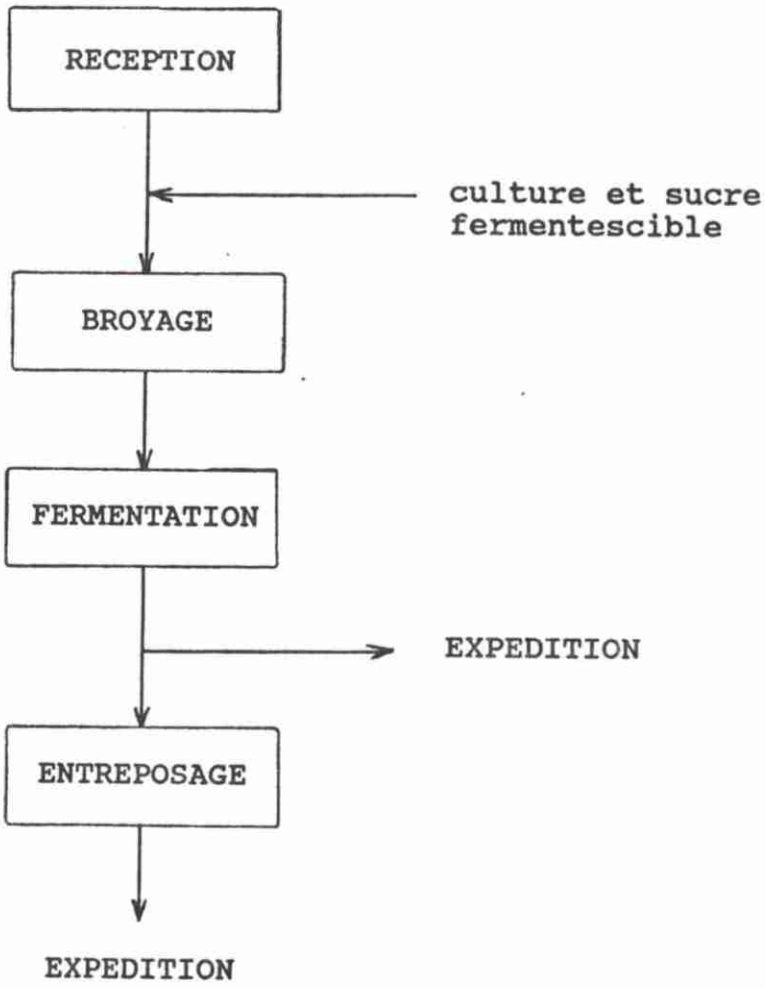


FIGURE 4.2: <u>Diagramme d'écoulement de l'ensilage brut par fermentation</u>

Un schéma d'écoulement de la production d'ensilage par fermentation est donné à l'annexe 6.

4.3.3 Ensilage concentré

L'ensilage brut contient en moyenne de 70 à 80% d'eau, comme la matière première. Lorsque les utilisateurs sont éloignés, il peut devenir avantageux de concentrer l'ensilage pour abaisser le contenu en eau et ainsi diminuer le coût de transport par unité de protéine de l'ensilage.

Dans une recherche menée au Royaume Uni, on cite que le coût de la protéine de l'ensilage est inférieur à celui de la farine de poisson lorsque la distance entre le producteur et l'utilisateur est inférieure à 130 km [18].

En Norvège, on a constaté qu'il est plus économique de concentrer l'ensilage à une teneur en eau variant de 45 à 50%, avant de le transporter [30]. Cette concentration est réalisée à l'aide d'un procédé de vaporisation sous vide, en chauffant à une température de 50 à 60°C sous vide [21]. Pour les fins de l'étude, nous retenons une teneur en eau de l'ensilage concentré de 50%.

Finalement, l'ensilage peut être séché pour obtenir une farine avec un taux d'humidité de l'ordre de 6%, comme dans le cas de la farine de poisson. Cependant, compte tenu de l'énergie requise, il est improbable que le coût de production de l'ensilage séché soit inférieur à celui de la farine de poisson.

Pour la production d'ensilage concentré, il faut d'abord produire un ensilage brut, qui peut être alors expédié, entreposé en vrac ou bien concentré.

Les étapes de production sont représentées à la figure suivante. Par ailleurs, une usine d'ensilage, incluant la production d'ensilage concentré est schématisée et présentée en annexe 6.

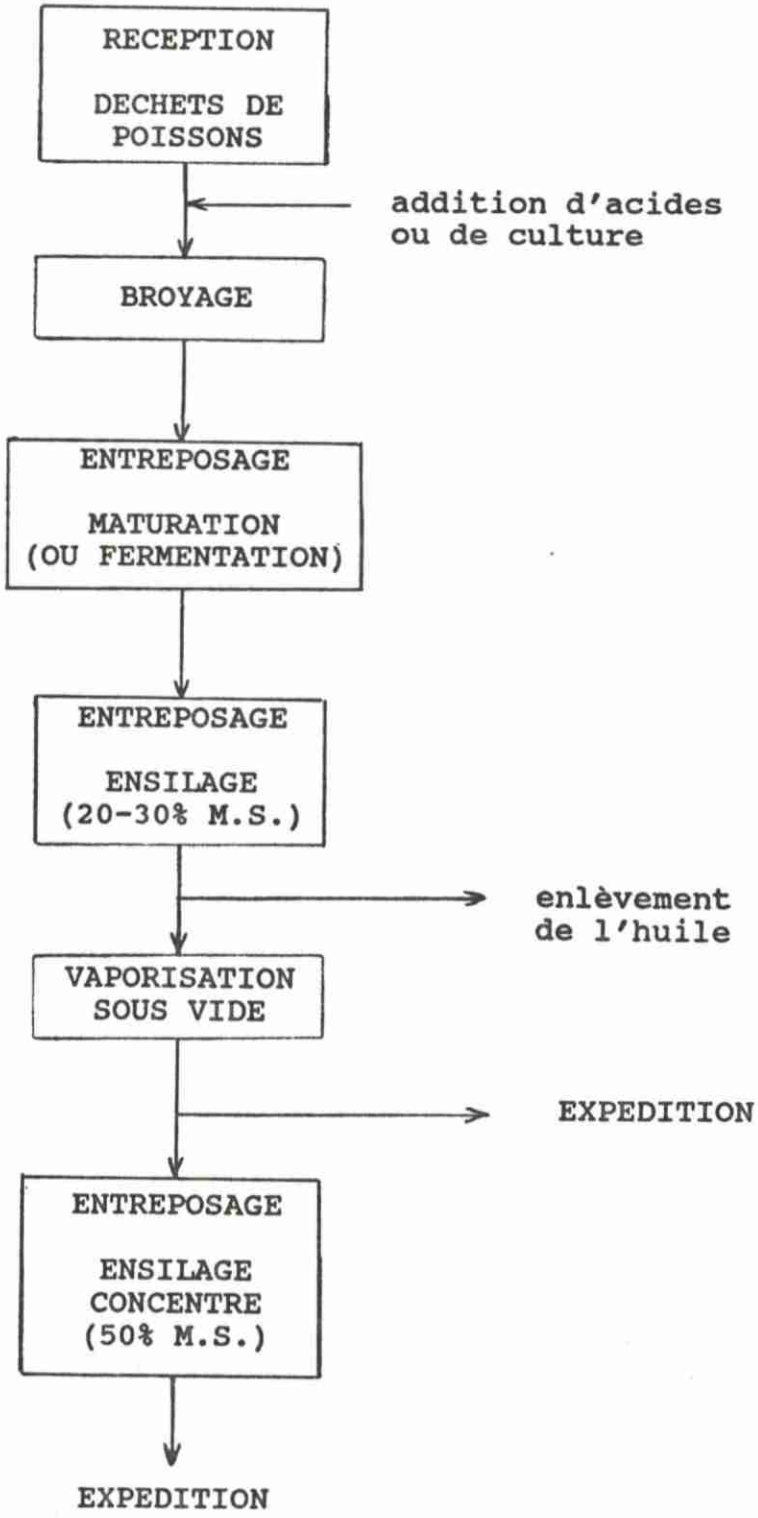


FIGURE 4.3: Diagramme d'écoulement de l'ensilage concentré

4.3.4 Influence du type de déchets sur la technique utilisée

4.3.4.1 Enlèvement d'huile

Les résidus de poissons gras, comme le sébaste et le hareng, constituent une matière première riche en matières grasses. Or, lorsque la concentration en matières grasses est supérieure à 1%, le goût de la chair des animaux nourris avec l'ensilage acide peut être affecté[5] [11]; cette limite maximale du contenu en matières grasses n'a pas encore été précisée dans le cas de l'ensilage par fermentation [24].

Le goût induit du poisson induit dans la chair des animaux comme le porc et la volaille doit être évité à tout prix; cependant il n'est pas problématique pour les animaux à fourrure, les animaux de compagnie (chiens et chats) et les élevages piscicoles.

Avec l'ensilage acide, l'enlèvement d'huile peut être réalisé par chauffage, avec un séparateur centrifuge semblable à ceux utilisés pour le déshuilage de la farine de poisson. L'enlèvement de l'huile peut se faire immédiatement après la période de maturation, par un chauffage à 105°C pendant quelques minutes.

4.3.4.2 Contrôle de la thiaminase

La thiaminase, présente chez certaines espèces de poissons (ex.: hareng, capelan), peut détruire la thiamine (vitamine B1). Même si la thiaminase peut être contrôlée par le procédé d'ensilage, certains chercheurs ont noté qu'elle peut être réactivée lorsque l'ensilage est incorporé aux rations des animaux, ce qui aurait pour effet de détruire la thiamine de la ration. Pour prévenir cet effet, il faut éliminer la thiaminase. Pour ce faire, il suffit de chauffer l'ensilage à 82°C pendant 5 minutes (12).

Le contrôle de la thiaminase peut s'effectuer à n'importe quelle étape de la production d'ensilage, acide ou par fermentation (21).

4.4 Caractéristiques de l'ensilage

4.4.1 Caractéristiques de l'ensilage brut

L'ensilage brut possède globalement la même composition que des déchets de poissons utilisés. En se référant aux données sur la composition des déchets (tableau 4.4), nous avons retenu une composition moyenne de l'ensilage brut dont les données sont présentées au tableau suivant.

TABLEAU 4.5: Composition moyenne de l'ensilage brut
(en % sur base humide)

Humidité	Protéines brutes	Gras	Cendres	
75.0	14.0	7.0	4.0	91 100
81	28	1	8.0	50

4.4.2 Ensilage concentré

Pour fins de calcul, nous posons l'hypothèse que le procédé de vaporisation sous vide n'aura d'effet que sur la teneur en matière sèche. Il est cependant à noter que le procédé de concentration est précédé de l'enlèvement de l'huile. En se référant sur les données moyennes de la composition de l'ensilage brut, la composition moyenne de l'ensilage concentré est présentée au tableau suivant:

TABLEAU 4.6: Composition moyenne de l'ensilage concentré (en % sur base humide)

Humidité	Protéines brutes	Gras	Cendres
50.0	37.0	2.0 *	11.0

Notes: * : si l'huile n'est pas incorporée après la concentration, le % d'huile est d'environ 2.0% (21).

4.4.3 Caractéristiques de l'ensilage pour la production de fertilisant organique

Il y a très peu de littérature sur la production d'ensilage utilisé comme fertilisant liquide organique. Cependant, les informations fournies sur le contenant d'un tel fertilisant, commercialisé aux Etats-Unis, indiquent la composition suivante (21).

TABLEAU 4.7: Analyse garantie par le fabricant

	% sur base humide
- Azote total	5
dont urée	3
- P_2O_5	2
- K_2O	1
- Matière sèche min.	50

Note: "Nature HI-CROP, organic marine based fertiliser"; ingrédients: poissons de haute mer, urée.

Selon toutes probabilités, ce fertilisant est fabriqué à partir d'un condensé de poisson, avec une composition similaire à celle décrite dans les standards d'ingrédients pour moulée (17). Nous avons formulé à l'annexe 9 quelques commentaires sur le fertilisant liquide organique étudié.

4.4.4 L'ensilage pour l'alimentation animale

On considère l'ensilage des déchets de poissons comme un supplément protéique. Les paramètres importants qui caractérisent les suppléments protéiques sont la teneur en protéines brutes, la composition en acides aminés (valeur nutritive) et la composition en minéraux. Comme les suppléments seront mélangés avec des grains lors de la fabrication de la moulée, et que certains acides aminés et minéraux sont déjà suffisamment présents dans les grains pour répondre aux besoins des élevages, les fabricants d'aliments pour bétail s'intéressent en particulier aux paramètres suivants:

- acides aminés: lysine, méthionine, tryptophane;

- minéraux : calcium, phosphore, magnésium, sodium, potassium.

La teneur en lysine est importante pour l'alimentation du poulet et du porc, la méthionine pour l'alimentation du poulet et du boeuf et le tryptophane pour le porc. La composition de l'ensilage de résidus de poisson, de la farine de poisson et des autres suppléments protéiques utilisés par les fabricants de moulée, est incluse en annexe 10.

Le supplément protéique qui s'apparente davantage à l'ensilage est naturellement la farine de poisson. Ce résultat était prévisible puisque l'ensilage et la farine de poisson sont produits à partir de la même matière première et que seule la méthode de conservation diffère.

Les expériences nutritionnelles effectuées à partir d'un ensilage par fermentation ont démontré de façon non équivoque la qualité de ce produit. Plusieurs auteurs affirment que la valeur nutritive d'un tel produit est équivalente à la chair de poisson elle-même[14] [19] [31].

L'ensilage acide est produit depuis nombre d'années sur une base commerciale et son utilisation est bien connue. Nous citons ici les principales observations, faites par Agriculture Canada, pour divers élevages [30]:

VISON ET RENARD - Dans les pays scandinaves, les animaux à fourrure sont nourris avec des rations liquides plutôt qu'avec des aliments secs. Ces rations liquides sont préparées dans des usines, sortes de cuisines centrales, où l'on mélange les ingrédients nécessaires.

La quantité d'ensilage généralement utilisée dans les rations pour les animaux à fourrure est limitée, car le renard et le vison sont sensibles aux régimes à faible pH. Le vison peut tolérer un pH d'environ 5.5 dans une ration mélangée, alors que le renard, plus sensible, tolère un pH d'environ 5.8. Habituellement, les rations mélangées contiennent environ 10% d'ensilage brut.

On a remarqué que les jeunes renards peuvent souffrir, au début de leur croissance, de problèmes nutritionnels dus à des carences en phosphore, et dont ils peuvent parfois mourir. On peut corriger cette situation en remplaçant l'acide sulfurique par de l'acide phosphorique dans l'ensilage qui sert à les nourrir pendant cette période.

L'ensilage à forte teneur en huile convient aux animaux à fourrure puisque l'absorption d'huiles marines accroît la qualité de leur fourrure. Cependant, il faut alors ajouter à l'ensilage un anti-oxydant. Pour la conservation, on recourt le plus souvent à un mélange d'acides sulfurique et acétique. Les autres acides organiques réduisent l'appétabilité de l'ensilage pour ces espèces.

PORC - L'ensilage constitue une bonne source de protéines pour les porcs. Cependant, à moins que l'ensilage ne contienne qu'une faible teneur en huile, il faut enlever l'huile avant de l'utiliser. On recommande que la teneur en matière grasse n'excède pas 1.0% (base humide) pour les porcs et que l'on cesse d'ajouter l'ensilage à leur régime au moins 30 jours avant l'abattage, afin de s'assurer que la viande ne garde aucune saveur indésirable. Au Danemark, le règlement actuel ne permet pas de nourrir les porcs avec de l'ensilage quand ceux-ci ont dépassé 30 kg, mais les chercheurs croient qu'on peut nourrir les porcs avec un ensilage à faible teneur en huile jusqu'à 30 jours avant la mise en marché sans réduire la qualité de la viande.

Des recherches effectuées en Norvège ont démontré qu'en ajoutant aux rations pour porcs en croissance 10% d'ensilage brut de viscères de poissons dont l'huile a été enlevée, on obtient des gains de poids égaux à ceux obtenus avec un régime au tourteau de soya sans que la qualité de la viande ne soit altérée. En outre, il semble que les truies puissent être nourries avec de l'ensilage, sans problème pour la fécondité ou la vigueur des porcelets.

Pour inclure de l'ensilage dans le régime alimentaire des porcs, il faut ajuster la composition du mélange de grains afin d'assurer l'assimilation des protéines, du calcium et du phosphore contenus dans le supplément. On peut ainsi tirer le maximum de l'ensilage en fournissant aux animaux un régime équilibré.

En Norvège, on recommande d'utiliser de l'ensilage concentré, sans huile, dans les rations pour porcs. En outre, on y fabrique un produit connu sous le nom de FOURRAGE KLEIVA à partir d'ensilage brut sans huile ou à faible teneur en huile. La composition est la suivante: 55% d'ensilage brut; 20% de déchets broyés de transformation de poissons frais; 15% d'orge broyée et 10% de farine de fourrage. Le FOURRAGE KLEIVA contient 30% de matière sèche et 32% de protéines brutes, en pourcentage de la matière sèche. Ce mélange épais et humide est livré par camion citerne à chaque ferme, où il est servi aux porcs à raison de 1 kg par animal par jour.

A défaut d'installations pour mélanger et manipuler les aliments liquides, l'ensilage peut être versé sur le mélange de céréales en quantités appropriées pour obtenir un aliment équilibré. Cependant, des installations de mélange et de manutention des aliments liquides facilitent le travail, en particulier dans les grandes exploitations.

BOVINS (LAITIERS ET DE BOUCHERIE) - Comme les protéines de poisson sont en grande partie dégradées en acides aminés et en peptides, elles auront moins de valeur nutritive pour les ruminants que pour les porcs et d'autres espèces monogastriques. En raison de la fermentation qui survient dans le rumen, les acides aminés de l'ensilage seront rapidement dégradés et l'azote perdu, à moins que les animaux suivent un régime à haute teneur énergétique. Cependant, s'il est possible d'obtenir, à partir de l'ensilage, des protéines à meilleur prix que les autres sources protéiques, l'utilisation peut en être recommandée.

Il est préférable d'employer l'ensilage préparé à l'aide d'acides organiques plutôt que de l'ensilage avec de l'acide sulfurique minéral, en particulier quand l'ensilage doit être mélangé avec d'autres aliments comme la paille et les céréales. Les acides organiques, en particulier l'acide propionique, empêcheront l'altération de ces mélanges pendant une certaine période.

En Norvège, on nourrit les bovins avec du FOURRAGE KLEIVA en quantités qui peuvent atteindre jusqu'à 3 à 4 kg par animal par jour. Au Canada, il n'y a pas beaucoup d'entreprises ayant les équipements pour manipuler les aliments liquides; l'ensilage pourrait être versé sur les autres aliments du bétail dans la mangeoire, en respectant la quantité appropriée.

Pour les bovins comme pour les porcs, il faut utiliser un ensilage sans huile, ou à teneur très faible en huile, afin d'éviter que le lait ou la viande ne prennent une saveur ou une odeur désagréable. Des études effectuées à Charlottetown montrent des résultats aussi bons pour les jeunes veaux que pour les animaux plus agés. Les animaux nourris avec un ensilage à très faible teneur en huile, préparé à partir de déchets de morue, produisent de la viande ou du lait sans saveur ou odeur désagréable.

POISSON - L'ensilage de résidus de poisson est employé dans l'alimentation des élevages de poissons. En Norvège, on prépare une boulette en utilisant jusqu'à 60% d'ensilage et 40% de liant. Les liants pour ces agglomérés humides doivent contenir un produit comme l'alginate ou la gomme de guar pour en empêcher la désintégration dans l'eau. On peut nourrir les poissons avec de l'ensilage à forte teneur en huile (jusqu'à 25%), en y ajoutant toutefois un anti-oxydant.

Cependant, selon les données fournies par le M.A.P.A.Q., suite à une récente mission en Norvège, l'aliment pour poissons serait plutôt composé d'ensilage (50 à 60% sur base de poids humide), mélangé à de la farine de poisson et d'autres sources protéiques sous forme de farine. L'aliment servi aux poissons aurait la consistance d'une pâte.

4.5 Données économiques de base

Pour les besoins de l'étude, de façon à réaliser l'analyse économique préliminaire, orienter l'étude de marché et élaborer le projet hypothétique, nous avons établi et fixé certaines données de base et déterminé quelle technique est la plus économique.

4.5.1 Coût de production de l'ensilage brut acide

4.5.1.1 Coût des acides

Le coût de production dépend notamment de la recette d'acide utilisée. Les différents acides et mélanges d'acides connus ainsi que le coût d'utilisation sont présentés en annexe 7.

L'étude des coûts des différents acides nous permet de conclure que le mélange dont le coût est le moins élevé est celui à base d'acide sulfurique, même en tenant compte du coût de la chaux requise pour neutraliser l'acidité de cet ensilage à base d'acide inorganique.

De plus, de tous les acides ou mélanges d'acides possibles, l'acide formique est celui dont le coût est le plus élevé. Il faut noter qu'en Europe le prix de l'acide formique est moins élevé, l'Allemagne étant un pays producteur important.

Par ailleurs, le mélange d'acide organique dont le coût est le moins élevé est celui composé d'acide formique et d'acide propionique. Cependant, le coût de ce mélange d'acides organiques est supérieur au coût de l'acide sulfurique (inorganique).

Ainsi, pour les fins de l'étude, le coût de production de l'ensilage brut acide est basé sur la recette avec 4.5% d'acide sulfurique dont le coût est le moins élevé.

4.5.1.2 Hypothèses de travail

Pour établir les coûts de production, coûts fixes et coûts variables, nous avons dû faire certaines hypothèses de travail concernant les investissements, les frais fixes et les frais variables, les capacités, les dimensions et les coûts. Ces hypothèses sont détaillées ci-après et les calculs des coûts sont présentés à l'annexe 11.

<u>Investissement</u>

- un bâtiment neuf, de 140 mètres carrés (m^2) à 540 $\$/m^2$ et des aménagements extérieurs, pour un coût total estimé à (75,600 $ + 24,400 $) 100,000 $;

- des équipements de production d'ensilage brut, incluant broyeur, réservoirs d'acide, de chaux, de maturation d'ensilage, convoyeurs et pompes, pour un coût estimé à 175,000 $;

- des réservoirs d'ensilage brut, d'une capacité totale de 2,000 t.m., en béton, avec isolation et toiture, pour un coût estimé de 87.50 $/t.m., soit 175,000 $.

<u>Frais fixes</u>

- un taux d'intérêt annuel de 10%, avec remise de capital sur 20 ans pour l'immeuble et les réservoirs en béton et une remise de capital sur 10 ans pour les équipements de production d'ensilage brut;

- un amortissement sur 20 ans pour l'immeuble et les réservoirs en béton et sur 10 ans pour les équipements d'ensilage brut;

- des coûts annuels d'assurances estimés à 2.5% du total des investissements;

- des coûts annuels d'entretien de l'immeuble, estimés à 5% du coût du bâtiment et des aménagements.

Frais variables

- des frais d'achat de résidus nuls;

- des frais de cueillette de résidus, identiques à ceux d'une usine de broyé-congelé qui oeuvre en Gaspésie, soit 33.00 $/t.m. (1.5 cent/lb);

- production d'ensilage avec l'équivalent de 4.5% d'acide sulfurique pur, acheté à Montréal, puis transporté à Gaspé;

- la neutralisation de l'ensilage avec la chaux agricole, avec un taux d'utilisation de 10 kg/t.m.;

- l'utilisation de l'anti-oxydant Etoxyquin, au taux de 200 ppm;

- des frais d'entretien des équipements estimés à 5% du coût des équipements;

- des frais de main-d'oeuvre estimés à 4.67 $/t.m. (incluant les frais inhérents à l'emploi, basés sur les besoins en main-d'oeuvre pour une usine de 10,000 t.m. qui opère pendant huit mois, soit un responsable à temps plein, un opérateur à temps plein et un autre à mi-temps et un commis-comptable à mi-temps;

- des coûts d'électricité basés sur une consommation de 10 kWh/t.m., identique à celle rencontrée dans les usines d'ensilage de Norvège, au prix unitaire estimé à 0.04 $/kWh;

- des coûts de chauffage basés sur le chauffage du bâtiment (aucun chauffage de l'ensilage) pour une usine de 10,000 t.m. d'ensilage, estimés à 0.50 $/t.m.

4.5.1.3 Coût total estimé de l'ensilage brut acide

Le calcul détaillé du coût de production est présenté à l'annexe 11. Le tableau suivant présente les résultats du coût par t.m., pour une production annuelle de 5,000 t.m. et 10,000 t.m. d'ensilage brut.

TABLEAU 4.8 : Coût de production estimé de l'ensilage brut acide ($/t.m.)

		Production annuelle	
	Unités	5,000 t.m.	10,000 t.m.
Frais fixes annuels (75,076 $)	$/t.m.	15.02	7.51
Frais variables	$/t.m.	55.28 *	55.28
Coût total (5,000 t.m./année)	$/t.m.	70.30	-
Coût total (10,000 t.m./année)	$/t.m.	-	62.79

* REMARQUE: Pour une production annuelle de 5,000 t.m. d'ensilage, les frais variables (exprimés en $/t.m.) diffèrent peu des frais variables d'une production de 10,000 t.m./année, s'ils diffèrent la différence n'est pas significative. Comme il s'agit d'une estimation en vue d'orienter les étapes ultérieures de l'étude, une estimation plus précise n'ajouterait rien de significatif, à ce stade de l'étude.

4.5.2 Coût de production de l'ensilage brut par fermentation

Pour l'ensilage par fermentation, le coût de production dépend notamment de la recette utilisée comme source de sucre fermentescible. L'étude de deux recettes connues, dont l'une à partir de mélasse et l'autre à base de lactosérum, permet de conclure que la recette à base de mélasse est celle dont le coût est le moins élevé (voir annexe 8); c'est cette recette, soit 10% de sucre sous forme de mélasse, qui est utilisée pour estimer le coût de production.

Les hypothèses de travail sont les mêmes que dans le cas de l'ensilage brut acide, en ce qui à trait à l'investissement et aux frais fixes. Pour les frais variables, les estimations pour les coûts d'acquisition des résidus, les frais de cueillette, les frais de main-d'oeuvre, les frais d'électricité et de chauffage du bâtiment sont les mêmes que dans le cas de l'ensilage brut acide (voir annexe 11); les particularités des hypothèses pour l'ensilage par fermentation sont les suivantes:

- l'ensilage par fermentation ne nécessite pas l'addition de produit anti-oxydant ni d'acide;

- pour faciliter la fermentation, la température minimale de l'ensilage doit être de 20°C et les coûts annuels de chauffage de l'ensilage sont estimés à 10,000 $ pour une production de 10,000 t.m., soit 1.00 $/t.m.;

- pour le suivi du processus de fermentation, les frais d'analyse de laboratoire ont été estimés à 5,000 $/an pour une production de 10,000 t.m./an, soit 0.50 $/t.m.

Le calcul détaillé du coût de production de l'ensilage brut par fermentation est présenté en annexe 11. Le tableau suivant présente les résultats du coût par t.m., pour une production annuelle de 5,000 t.m. et 10,000 t.m. d'ensilage brut.

TABLEAU 4.9 : Coût de production estimé de l'ensilage brut par fermentation ($/t.m.)

		Production annuelle	
	unités	5,000 t.m.	10,000 t.m.
frais fixes annuels (75,076 $)	$/t.m.	15.02	7.51
frais variables	$/t.m.	87.35 *	87.35
coût total (5,000 t.m./année)	$/t.m.	102.37	-
coût total (10,000 t.m./année)	$/t.m.	-	94.86

* REMARQUE: même remarque qu'au tableau 4.8.

4.5.3 Coût de production de l'ensilage concentré

L'ensilage concentré est produit à partir de l'ensilage brut. Nous avons étudié le coût de production de l'ensilage concentré à partir de données d'un système opérationnel disponible en Norvège et développé pour l'ensilage acide. Les principales caractéristiques de ce système sont les suivantes:

- le système comprend les équipements pour la production d'ensilage brut, les équipements de concentration et les équipements pour l'enlèvement d'huile;

- le système a un coût d'acquisition élevé, mais il est automatisé;

- les équipements de concentration sont très efficaces en terme de conservation d'énergie;

- le schéma d'écoulement de ce système est présenté à l'annexe 6.

Le coût de production de l'ensilage concentré est calculé pour l'ensilage produit à partir d'acide sulfurique, parce que c'est la technique la plus économique pour produire l'ensilage brut.

Les autres hypothèses utilisées sont les suivantes:

- l'investissement additionnel, pour les équipements requis pour concentrer l'ensilage, est estimé à 1,500,000. $;

- la remise de capital et l'amortissement sont répartis sur 10 ans;

- l'énergie supplémentaire requise pour concentrer l'ensilage est estimée à 20 kWh/t.m., tel que spécifié pour les usines en Norvège.

Le calcul détaillé du coût de production de l'ensilage concentré est présenté à l'annexe 11.

Le tableau suivant présente les résultats du coût par t.m. d'ensilage concentré, pour une production annuelle de 2,500 t.m. (5,000 t.m. ens. brut) et 5,000 t.m. (10,000 t.m. ens. brut) d'ensilage concentré.

TABLEAU 4.10: Coût de production estimé de l'ensilage concentré ($/t.m. ens. concentré)

	unités	Production annuelle 2,500 t.m.	5,000 t.m.
frais fixes annuels (348,576 $)	$/t.m. ens. concentré	139.43	69.72
frais variables	$/t.m. ens. concentré	127.16 *	127.16
coût pour 2,500 t.m. (5,000 t.m. de résidus traités)	$/t.m. ens. concentré	266.59	-
coût pour 5,000 t.m. (10,000 t.m. de résidus traités)	$/t.m. ens. concentré	-	196.88

* REMARQUE: même remarque qu'au tableau 4.8.

4.6 Produits concurrentiels disponibles sur le marché

4.6.1 Suppléments pour l'alimentation animale

La plupart des suppléments protéiques identifiés à l'annexe 10 sont disponibles sous forme de farine. Ces suppléments sont des ingrédients qui entrent dans la composition des moulées sèches. Du point de vue composition, le supplément qui s'apparente le plus à l'ensilage est la farine de poisson.

Le lactosérum liquide est un résidu des usines de transformation du lait, pour lequel des fabricants de moulée offrent aux utilisateurs une moulée complémentaire. Ce supplément est utilisé pour son contenu protéique et énergétique.

Par ailleurs, il existe une autre source protéique couramment utilisée pour l'alimentation des bovins laitiers ou de boucherie, soit l'urée pour alimentation animale. Il s'agit d'une source protéique de moindre qualité, par rapport aux autres sources citées. En raison de la fermentation qui survient dans le système digestif des polygastriques, l'urée est une source protéique intéressante tant au niveau du prix que de la teneur en protéines (281% en équivalent protéine brute).

Le tableau suivant précise la teneur en matière sèche des suppléments, ainsi que le prix par unité de protéine brute.

TABLEAU 4.11: Caractéristiques des suppléments protéiques et de l'ensilage de poisson

Supplément	Matière sèche (%)	Protéines brutes (%, base tel quel)	Prix en juillet 87 (Montréal $/t.m.)	Prix $/kg prot.brutes
farine de poisson	93	64.35	600	0.93
farine de viande	93	50.31	335	0.67
tourteau de soya	90	47.07	350	0.74
lactosérum	6.5	0.84	22	2.62
urée	99	281	150	0.05
ensilage brut acide (production 10,000 t.m./an)	25	14	62.79 *	0.45 *
ensilage acide concentré (production 5,000 t.m./an)	50	37	196.88 *	0.53 *

* Note: coût de production estimé à l'usine, sans marge de profit.

4.6.2 Broyé-congelé

Il existe en Gaspésie deux usines qui broient et congèlent les résidus de poissons, pour l'alimentation des animaux à fourrure et pour la fabrication d'aliments en conserve pour chiens et chats. La composition des déchets broyés-congélés est similaire à celle de l'ensilage humide car la matière première est la même. Cependant, seuls les poissons maigres (principalement la morue) entrent dans la production de broyé-congelé, parce que les utilisateurs craignent le rancissement du produit. Les principaux paramètres auxquels les utilisateurs s'intéressent sont les teneurs en matière sèche, en protéines brutes, en matières minérales totales et en gras.

Le tableau suivant compare les caractéristiques des déchets broyés-congelés et de l'ensilage de poisson.

TABLEAU 4.12: Caractéristiques des déchets broyés-congelés et de l'ensilage de poisson

	Matière sèche (%)	Protéines brutes (%, base tel quel)	Matières grasses (%, base tel quel)	Matières minérales (%, base tel quel)	Prix (usine) en juillet 87 ($/t.m.)	Prix ($/kg prot. brutes)
déchets broyés-congelés	25	14	0.3	4.6	132	0.94
ensilage brut acide (production 10,000 t.m./an d'ensilage brut)	25	14	7.0	4.0	62.79 *	0.45 *
ensilage acide concentré (production 5,000 t.m./an d'ensilage brut)	50	37	2.0	11.0	196.88 *	0.53 *

* Note: coût de production estimé, sans marge de profit.

Selon ce tableau, il apparaît que l'ensilage est un produit semblable au broyé-congelé, sauf pour la teneur en matière grasse qui peut être plus élevée. L'addition de produits anti-oxydants est efficace dans le cas de l'ensilage, car l'autolyse des tissus donne un produit liquide et l'antioxydant devient présent de façon homogène dans le mélange; il est alors possible qu'une teneur plus élevée en matières grasses de l'ensilage soit acceptable par les utilisateurs.

4.6.3 Fertilisants liquides organiques

Tel que décrit en 4.4.3, le fertilisant liquide organique est produit à partir d'un condensé de poisson et d'acide phosphorique. Les principaux paramètres qui caractérisent les fertilisants liquides sont la matière sèche, l'azote total, le phosphore et le potassium. Le tableau suivant donne la composition de l'ensilage concentré et les données reconnues pour un condensé de poisson.

TABLEAU 4.13: Composition de l'ensilage concentré versus condensé de poisson (% sur base humide)

Produit	Matière sèche	Azote total	Phosphore	Potassium
Ensilage concentré	50	5.33	1.31	N.D.
Condensé de poisson	50	5.20	0.59	1.61

Selon ce tableau, l'ensilage concentré est un produit semblable au condensé de poisson. L'utilisation d'acide phosphorique dans le procédé d'ensilage permet d'augmenter la teneur en phosphore de l'ensilage. L'addition d'urée permet d'ajuster au besoin la teneur en azote du fertilisant. Le prix actuel au détail d'un fertilisant liquide organique est de l'ordre de 4.50 $/kg.

4.7 La technique privilégiée

Nous avons comparé les deux techniques d'ensilage, acide et par fermentation, selon les aspects techniques, économiques et nutritionnels (voir annexe 12). Il apparaît clairement que la technique à privilégier est celle de l'ensilage acide, pour les considérations suivantes:

- le coût de production est nettement moindre, dans le cas de certaines recettes d'acide;

- l'ensilage acide est une technique simple, avec applications commerciales connues, pour lesquelles il existe des équipements opérationnels et automatisés;

- l'ensilage acide permet davantage de possibilités, car l'utilisation des résidus de poissons gras pour l'alimentation des grands élevages est possible avec l'enlèvement d'huile.

4.8 Evaluation de la situation en fin d'étape

Les déchets de poissons disponibles se retrouvent principalement en Gaspésie (13,300 t.m.), où les usines et les volumes de résidus sont répartis uniformément le long de la côte, à l'exception de Rivière-au-Renard et de Newport, où il y a deux grandes usines; les déchets disponibles sont composés de poissons maigres (5,500 t.m.), mi-maigres ou gras (2,000 t.m.) et de crustacés (5,800 t.m.). Sur la Côte-Nord et aux Iles-de-la-Madeleine, les volumes de déchets disponibles sont de l'ordre de 5,700 t.m..

La période de pointe est importante à considérer; en effet, des volumes importants de captures de poissons maigres et de crustacés sont débarqués au mois de mai.

La cueillette des déchets se fait par des camions de faible capacité (6 roues), dû aux systèmes d'expédition des résidus aux usines, ce qui explique des coûts de cueillette élevés.

Les déchets recyclés servent à la production de farine de poisson et du poisson broyé-congelé. Alors que le prix du poisson broyé-congelé permet tout juste de couvrir le coût de production, le prix de la farine de poisson est inférieur au coût de production. Les résidus non-recyclés (58% des déchets de poissons en Gaspésie) sont disposés par enfouissement sanitaire ou par épandage sur des terres agricoles (Baie-des-Chaleurs).

Il existe deux techniques d'ensilage, par addition d'acide ou par fermentation, qui permettent la conservation sous forme liquide, par abaissement du pH. Après avoir comparé ces techniques, selon les aspects techniques, économiques et nutritionnels, il apparaît que l'ensilage acide est plus avantageux, principalement du point de vue économique. De plus, d'autres avantages appuient ce choix, puisque l'ensilage acide est une technique simple qui permet davantage de possibilités pour l'alimentation des grands élevages, notamment par la possibilité d'enlèvement d'huile.

Parmi les suppléments protéiques qui sont utilisés dans l'alimentation animale, la composition de la farine de poisson est celle qui s'apparente le plus à la composition de l'ensilage. Un autre produit concurrent, le broyé-congelé, a lui aussi une composition similaire.

Sur une base de kg de protéines brutes, le coût de production estimé de l'ensilage est inférieur au prix de vente de la farine de poisson, pour plusieurs niveaux de production (ensilage brut, 5,000 ou 10,000 t.m./an et ensilage concentré, 5,000 t.m./an), et au prix de vente du broyé-congelé.

Tout comme les utilisateurs de farine de poisson, les utilisateurs de broyé-congelé craignent une teneur en matières grasses élevée. Pour l'alimentation des élevages d'animaux à fourrure et des poissons, des chiens et chats, le goût de poisson induit dans la chair n'est pas problématique. L'usage de produit anti-oxydant permet d'éviter le rancissement de l'ensilage de façon efficace; l'autolyse des tissus donne un produit liquide et l'anti-oxydant devient présent de façon homogène dans l'ensilage.

Pour l'alimentation des grands élevages, la teneur en matières grasses de l'ensilage doit être inférieure à 1%. Cette exigence peut être remplie en utilisant des résidus maigres ou en retirant l'huile.

5.0 ANALYSE ECONOMIQUE PRELIMINAIRE

5.1 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'analyse économique préliminaire sont les suivants:

a) établir de façon préliminaire le prix à l'utilisateur de l'ensilage à partir de la technique privilégiée;

b) comparer le prix à l'utilisateur de l'ensilage à celui des principaux produits concurrents (farine de poisson et broyé-congelé);

c) préciser les formes de l'ensilage et les destinations pour lesquelles le prix à l'utilisateur s'avère concurrentiel.

5.2 Estimation du prix de l'ensilage à l'utilisateur

Le prix de l'ensilage à l'utilisateur est fonction de la distance qui le sépare de l'usine. Pour les besoins de l'étude, le coût de transport en vrac à forfait, par camions avec citerne isolée mais non chauffée, est estimé à 0.0625 $/t.m.-km. Nous avons établi ce coût à la suite d'une enquête réalisée auprès d'entreprises de transport par camions avec citerne isolée pour différentes destinations. Le tableau suivant présente les coûts de transport pour quelques destinations.

TABLEAU 5.1: Coût de transport de l'ensilage et des produits concurrentiels

Destination de Gaspé à:	Distance routière (km)	$/t.m. d'ensilage brut ou concentré	Coût en $/kg de protéines brutes			
			ensilage brut	ensilage concentré	farine de poisson	broyé-congelé
Rimouski	398	24.88	0.18	0.07	0.016	0.107
Québec	692	43.25	0.31	0.12	0.039	0.164
Montréal	960	60.00	0.43	0.16	0.054	0.236
Toronto	1,600	100.00	0.71	0.27	0.109	0.393
St-Jean (N.B.)	808	50.50	0.36	0.14	0.016	0.107

Le prix à l'utilisateur est calculé pour l'ensilage produit à partir d'acide sulfurique, pour une usine d'ensilage localisée de façon préliminaire à Gaspé. L'ensilage par fermentation est une option non retenue, à cause de son coût de production nettement plus élevé que celui de l'ensilage acide.

Le tableau suivant présente l'estimation du prix de l'ensilage à l'utilisateur, pour quelques destinations; ce prix inclue le coût du transport.

TABLEAU 5.2: Estimation du prix de vente de l'ensilage acide ($/t.m. d'ensilage brut ou concentré)

Destinations (de Gaspé)	Ensilage brut		Ensilage concentré	
	5,000 t.m./an	10,000 t.m./an	2,500 t.m./an	5,000 t.m./an
usine	70.30	62.79	266.59	196.88
Rimouski (398 km)	95.18	87.67	291.44	221.76
Québec (692 km)	113.55	106.04	309.84	240.13
Montréal (960 km)	130.30	122.79	326.59	256.88
Toronto (1600 km)	170.30	162.79	366.59	296.88
St-Jean (N.-B.) (808 km)	120.80	113.29	317.09	247.38

5.3 Comparaison de prix de l'ensilage par rapport aux principaux produits concurrents

Le prix à l'utilisateur des principaux produits concurrents est lui aussi influencé par la localisation de l'utilisateur.

TABLEAU 5.3: Prix des produits concurrents livrés ($/t.m.)

Destinations (de Gaspé)	Farine de poisson	Broyé-congelé
usine	565.00	132.00
Rimouski (398 km)	575.00	147.00
Québec (692 km)	590.00	155.00
Montréal (960 km)	600.00	165.00
Toronto (1600 km)	635.00	187.00
St-Jean (N.-B.)(*) (808 km)	575.00	147.00

Note: Prix obtenus par enquête auprès d'utilisateurs (ou calculés en fonction des distances);

(*) : les prix pour St-Jean (N.-B.) sont établis pour des produits du Nouveau-Brunswick.

Au tableau suivant, nous comparons les prix à l'utilisateur de l'ensilage et des produits concurrents sur une base de protéines brutes.

TABLEAU 5.4: Prix à l'utilisateur ($/kg de protéines brutes)

Destinations (de Gaspé)	farine de poisson	broyé-congelé	ensilage brut		ensilage concentré	
	---	---	5,000 t.m./an	10,000 t.m./an	2,500 t.m./an	5,000 t.m./an
usine (*)	0.88	0.94	0.57	0.51	0.82	0.60
Rimouski (398 km)	0.89	1.05	0.75	0.69	0.89	0.67
Québec (692 km)	0.92	1.11	0.88	0.82	0.94	0.72
Montréal (960 km)	0.93	1.18	1.00	0.94	0.98	0.76
Toronto (1600 km)	0.99	1.34	1.28	1.22	1.09	0.87
St-Jean (N.-B.) (800 km)	0.89	1.05	0.93	0.87	0.96	0.74

(*) Le prix à l'usine inclut une marge bénéficiaire brute de 14%, soit:

- 0.07 $ par kg prot.brutes pour 5,000 t.m./an d'ensilage brut;
- 0.06 $ par kg prot.brutes pour 10,000 t.m./an d'ensilage brut;
- 0.10 $ par kg prot.brutes pour 2,500 t.m./an d'ensilage concentré;
- 0.07 $ par kg prot.brutes pour 5,000 t.m./an d'ensilage concentré.

Toutes ces données sont représentées à l'annexe 13 sous forme d'un graphique représentant la variation du prix à l'utilisateur en fonction de la distance.

Dans le secteur des minoteries, les entreprises ont une marge bénéficiaire brute de 13.8%; cette marge est de 14.8% dans le secteur des produits à base de poissons(7). Pour les besoins de l'étude, nous avons retenu une marge bénéficiaire brute de 14%.

5.4 Forme de l'ensilage et destinations concurrentielles

L'analyse des résultats du tableau 5.4 et de l'annexe 13 permet les observations suivantes:

- l'ensilage brut a un prix concurrentiel par rapport au broyé-congelé pour toutes les destinations;

- par rapport à la farine de poisson, l'ensilage brut a un prix concurrentiel lorsque la destination est moindre que 1,000 à 1,100 km;

- le prix de l'ensilage concentré est inférieur à celui de l'ensilage brut, dans les conditions suivantes:

  . à 2,500 t.m./an d'ensilage concentré: distance de transport supérieure à environ 900 km;

  . à 5,000 t.m./an d'ensilage concentré: distance de transport supérieure à environ 300 km.

5.5 Evaluation de la situation en fin d'étape

Pour l'établissement du prix de l'ensilage, nous avons additionné au coût de production de l'ensilage, une marge bénéficiaire brute et le coût du transport pour différentes destinations.

Les résultats, sur une base de protéines brutes, montrent que l'ensilage peut concurrencer facilement le broyé-congelé pour toutes les destinations. Pour des niveaux de production d'ensilage brut de 5,000 et 10,000 t.m./an, le prix de l'ensilage peut concurrencer celui de la farine de poisson lorsque les distances sont de 1,000 km ou moins.

L'ensilage concentré permet des économies au niveau du transport, ce qui fait que son prix peut devenir avantageux par rapport à l'ensilage brut si la distance est supérieure à environ 900 km pour un niveau de production de 2,500 t.m./an d'ensilage concentré et si la distance est supérieure à environ 300 km pour un niveau de production de 5,000 t.m./an d'ensilage concentré.

6.0 ETUDE DE MARCHE

6.1 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étape de l'étude de marché sont les suivants:

a) identifier les secteurs de marché où l'ensilage peut être introduit;

b) déterminer la quantité d'ensilage qui peut être utilisée dans les secteurs de marché identifés.

c) évaluer les volumes potentiels de vente et les facteurs de pénétration du marché.

6.2 Les grands élevages

Pour réaliser l'étude de marché des aliments pour animaux, nous avons communiqué avec les entreprises et organismes dont la liste est à l'annexe 20.

L'industrie de l'alimentation animale n'utilise généralement pas de farine de poisson dans les moulées laitières, pour prévenir toute saveur de poisson induite dans le lait; c'est pourquoi nous excluons ce secteur de l'étude de marché. Nous étudierons plutôt les élevages où la farine de poisson est déjà un ingrédient qui entre dans la fabrication de la moulée; toutefois, le boeuf de boucherie sera inclus, parce que des essais nutritionnels sont actuellement réalisés au Québec.

6.2.1 Consommation totale d'aliments

La consommation d'aliments secs par les grands élevages était de 2,1 millions de t.m. en 1986 (voir annexe 14, tableau 1).

- Poulet

  Dans l'élevage du poulet, pour l'ensemble du Québec, la consommation d'aliments secs en 1986 est de 409,731 t.m., dont 12,022 t.m. en Gaspésie.

- Dinde

  Dans l'élevage de la dinde, la consommation d'aliments secs en 1986 est de 86,487 t.m., dont 161 t.m. en Gaspésie.

- Boeuf

Dans l'élevage du boeuf de boucherie, la consommation d'aliments secs s'élève en 1986 à 6,708 t.m. au Québec, dont 351 t.m. en Gaspésie.

- Porc

Dans l'élevage du porc, la consommation en 1986 est de 1,6 million de t.m. d'aliments secs, dont seulement 1% en Gaspésie; de ce total, 70% ont été consommés par les porcs de croissance, 25% par les truies et 5% par les porcelets.

6.2.2 Consommation de farine de poisson

L'utilisation de la farine de poisson est très répandue pour l'élevage de la volaille et du porc, à cause de sa haute qualité protéique et de sa digestibilité. C'est pourquoi certains fabricants de moulées s'imposent une proportion minimale de farine de poisson dans les moulées pour la volaille et le porcelet et ce, indépendamment de son prix. Les proportions minimales de farine de poisson rencontrées sont de l'ordre de 30 kg/t.m. (kg de farine de poisson par t.m. de moulée) pour les volailles et de 40 kg/t.m. pour les porcelets. Si tous les fabricants utilisaient les mêmes ratios, la consommation de farine de poisson pour ces secteurs représenterait un volume total de 18,473 t.m. de farine de poisson, dont 406 t.m. dans la région agricole no 1 (Gaspésie et Bas St-Laurent).

Les principaux fabricants de moulées au Québec interrogés utilisent 16,720 t.m. de farine de poisson pour la volaille et le porc soit 87% de la consommation totale estimée (voir tableau 2 en annexe 14).

Une étude de simulation a été réalisée par Shur-Gain pour l'élevage du porc, afin de préciser le niveau d'utilisation de la farine de poisson en fonction de son prix de vente. Trois niveaux de prix sont simulés, soit 580, 480 et 400 $/t.m. de farine de poisson (0.90, 0.75 et 0.62 $/kg de protéines brutes). Cette simulation permet de visualiser les proportions de farine de poisson que l'on peut incorporer, sans changer le coût final de la moulée (voir tableau 3 en annexe 14).

Ainsi, la consommation de farine de poisson dans les moulées pour porc, pour les trois niveaux de prix, s'établit comme suit, pour l'ensemble du Québec:

TABLEAU 6.1: Consommation de farine de poisson dans les moulées pour porc au Québec (simulation)

Prix $/t.m. de farine de poisson	Prix $/kg de protéine brute	Consommation de farine de poisson au Québec (t.m.)	Taux d'incorporation de farine de poisson dans les moulées (kg/t.m.)		
			porcelet	porc de croissance	truie
580	0.90	3,652	40	0	0
480	0.75	38,581	40	30	0
400	0.62	107,222	40	60	75

Note: pour détails, voir tableau 4 en annexe 14.

6.2.3 Potentiel pour l'ensilage

Actuellement, il n'y a pas de potentiel de marché pour l'utilisation d'ensilage dans l'élevage de la volaille, puisque ces animaux sont alimentés avec des systèmes de convoyeurs conçus uniquement pour la moulée sèche.

Dans le cas du boeuf de boucherie, l'ensilage peut être utilisé, mais l'urée est un supplément protéique nettement plus avantageux, tant au niveau du prix que de la teneur en protéines (prix de l'urée de 0.05 $/kg de protéines brutes contre 0.57 $/kg pour l'ensilage brut acide). Comme les ruminants peuvent se satisfaire de protéines de qualité et de prix inférieurs, il n'y a pas de potentiel de marché pour l'ensilage dans ce cas.

Pour le porcelet, on incorpore déjà 40 kg de farine de poisson par t.m. de moulée. Cependant, la consommation de moulée est faible pour le porcelet et la ration du porcelet est sous forme de farine sèche. Ainsi, pour qu'il soit économique d'installer un système d'alimentation liquide, il faudrait que le coût de l'ensilage procure une économie égale au coût d'utilisation du système, soit 0.30 $ par porcelet, or l'économie est de seulement 0.23 $ par porcelet dans les meilleures conditions (voir calculs, annexe 15).

D'autre part, dans les entreprises ayant déjà un système d'alimentation liquide, l'ensilage pourrait être économique jusqu'à un prix de (0.62 $/porcelet / 0.69 kg prot. brutes/porcelet) = 0.90 $/kg prot.brutes i.e. jusqu'à une distance de 700 à 800 km (voir tableau 5.4).

On peut dire que, pour les entreprises qui ne disposent pas déjà d'un système d'alimentation liquide, l'ensilage ne peut produire une économie suffisante pour justifier la mise en place d'un tel système, et que, par conséquent ce marché est très restreint.

Pour la truie, il n'y a pas d'utilisation de farine de poisson à son prix actuel. Pour en justifier l'incorporation de farine de poisson dans la moulée, il faut que son prix soit inférieur à 0.62 $/kg de protéine brute. Par ailleurs, la ration de la truie est sous forme sèche; pour qu'il soit économique d'installer un système d'alimentation liquide, il faut que l'utilisation de l'ensilage procure une économie de 4.50 $ par truie par année (voir annexe 15), alors qu'elle n'est que de 2.58 $/truie par année, prix à l'usine. D'autre part, à un prix supérieur à 0.62 $/kg protéine brute, la farine de poisson (400 $/t.m.) sera remplacée par tous les autres suppléments protéiques disponibles sur le marché qui seront plus économiques. A ce prix de 0.62 $/kg protéine brute, l'ensilage de poisson peut être économique seulement à l'usine (voir tableau 5.4). Le marché potentiel, pour la truie, est donc nul.

Pour le porc de croissance, il n'y a pas d'utilisation de farine de poisson à son prix actuel. Pour justifier l'incorporation de farine de poisson dans la moulée, il faut que son prix soit inférieur à 0.75 $/kg de protéine brute; dans ce cas, il peut être justifié d'incorporer 30 kg de farine de poisson par t.m. de moulée; dans ce cas l'économie réalisée avec l'ensilage (prix usine) serait de 0.92 $ par porc, ce qui serait presque suffisant pour payer le coût d'utilisation d'un système d'alimentation de 1.02 $

par porc (voir annexe 15). Pour un prix de vente de 0.75 $/kg de protéines brutes, l'ensilage peut être transporté sur une distance de l'ordre de 500 à 600 km (voir tableau 5.4). A ce prix, l'utilisation de l'ensilage serait économique seulement pour les entreprises disposant déjà d'un système d'alimentation liquide.

Or, il y a environ 30,000 porcs de croissance, alimentés sous forme liquide, dans la région de Québec[20]. En supposant une consommation de 250 kg de moulée et une incorporation de 30 kg de farine de poisson par t.m. de moulée, cela représente une consommation de 318 t.m. de protéines brutes ou l'équivalent de 2,275 t.m. d'ensilage brut. Ce marché de 2,275 t.m. d'ensilage brut peut être considéré comme un marché possible.

Ainsi, pour les fermes qui ne disposent pas déjà de système d'alimentation sous forme liquide, il faut que l'utilisation de l'ensilage procure une économie très importante, par rapport à l'utilisation de la farine de poisson pour justifier l'installation d'un système d'alimentation liquide. Donc, pour justifier économiquement l'utilisation de l'ensilage et l'installation d'un système d'alimentation liquide, il faudrait que le prix de l'ensilage soit inférieur à environ 0.54 $/kg de protéines brutes, ce qui est à peu près le prix à l'usine seulement. D'autre part, il n'y a pas d'élevage de porcs à moins de 400 à 500 km de Gaspé (voir annexe 14). Donc, il y a peu de potentiel de marché pour les fermes qui ne disposent pas déjà d'un système d'alimentation liquide.

En conclusion, le secteur des grands élevages offre un potentiel de marché pour l'ensilage, dans le cas des fermes d'élevage de porcs de croissance qui disposent déjà d'un système d'alimentation sous forme liquide. Ce marché potentiel serait de 2,275 t.m. d'ensilage brut/an. Cependant, pour que le prix demeure concurrentiel face à la farine de poisson, il faudrait que le coût de l'ensilage dans la région de Québec soit inférieur à 0.75 $/kg de protéines brutes, ce qui impliquerait un prix de vente (usine) inférieur à 0.45 $/kg de protéines brutes.

6.3 La pisciculture

6.3.1 Activités des pisciculteurs

En 1985, on dénombrait au Québec 410 pisciculteurs détenteurs de permis (voir tableau 1, annexe 16). Les principales activités sont l'élevage, les étangs de pêche et les poissons de consommation. Sur l'ensemble, 6% des établissements se consacrent aux poissons de consommation, 20% à l'élevage et 59% aux étangs de pêche. En Gaspésie plus spécifiquement, on comptait 69 établissements piscicoles aux activités diversifiées. L'omble de fontaine et la truite arc-en -ciel sont les deux types de poissons vendus par les pisciculteurs. Le nombre d'ombles de fontaine vendues est d'environ 700,000 en Gaspésie et de 6 millions dans le reste du Québec. Quant à la truite arc-en-ciel, il n'y a pas de vente en Gaspésie et environ 2 millions pour le reste du Québec. Ces données sont tirées des statistiques enregistrées et cumulées à partir des informations fournies sur les activités annuelles des piscicultures (voir tableaux 2 et 3, annexe 16).

6.3.2 Consommation totale d'aliments

- Truite arc-en-ciel et omble de fontaine

  L'estimation de la consommation d'aliments dans les élevages piscicoles est calculée de la façon suivante:

  Production annuelle de poissons (en poids) X taux moyen de conversion alimentaire

Nous estimons la production de poissons en prenant en compte les ventes, majorées d'une provision pour pertes dues à la mortalité. La production étant exprimée en nombre de poissons, il faut donc estimer le poids de la production, ainsi que les taux moyens de mortalité, en fonction du poids moyen de chaque catégorie.

Selon les ventes réalisées en 1985, la consommation d'aliments secs est estimée à 938 t.m.. Le calcul et les données sont détaillées au tableau 4 à l'annexe 16.

Le Ministère de l'Agriculture évalue la consommation annuelle d'aliments secs par les piscicultures à 1,300 t.m. en 1985 et à 1,500 t.m. en 1986. Ces données sont basées sur les ventes d'aliments réalisées par les fournisseurs de moulées auprès des pisciculteurs québécois. La farine de poisson représente généralement une portion importante de la ration alimentaire des poissons. Il y a deux formules typiques de la composition de l'aliment pour les truites soit une moulée de départ, avec 46% de farine de poisson et une moulée de croissance, avec 27% de farine de poisson (voir tableau 5 à l'annexe 16). Les importations canadiennes d'aliments secs pour poissons, fournies par Statistiques Canada, permettent d'établir à 2,695 t.m. d'aliments pour poissons importés en 1985 au Canada et 5,518 t.m. en 1986 (voir tableau 6 à l'annexe 16).

- Saumon

Il y a un producteur de saumons au Québec (Baie-des-Chaleurs Aquaculture) qui produit actuellement 100 t.m. de saumons par année. Actuellement, la nourriture utilisée est composée de résidus de poissons, de farine de poisson et d'autres suppléments à raison de 2 fois le poids des saumons en poids de nourriture. Ce producteur utilise donc 100 t.m. de poissons broyés-congelés et un concentré sous forme de farine, qui comprend notamment 60 t.m. de farine de poisson.

L'entreprise prévoit tripler sa production actuelle dans un proche avenir, soit un volume de 300 t.m. de saumons. L'entreprise prétend pouvoir produire jusqu'à 5,000 t.m. de saumons par année. Elle estime le marché potentiel à 1,000 t.m. de saumons au Québec et de 35,000 à 40,000 t.m. aux Etats-Unis. L'entreprise étudie actuellement la possibilité d'utiliser l'ensilage humide dans l'alimentation des saumons, mais plusieurs paramètres restent encore à définir.

Au Nouveau-Brunswick, dans la Baie de Fundy, il existe environ 30 piscicultures spécialisées dans la production de saumons dont 21 sont au stade de la production commerciale. La production réalisée ou prévue de saumons est estimée à 500 t.m. en 1986, 1,325 t.m. en 1987 et 2,500 t.m. en 1988.

6.3.3 Potentiel pour l'ensilage

Pour la truite, nous estimons la consommation d'aliments secs à 1,000 t.m. par an au Québec. En prenant comme hypothèse que l'ensilage occupe 50% de la ration totale, cela représente un potentiel pour l'ensilage de 500 t.m./an.

Les aliments secs vendus au Québec ont un prix élevé, soit de 700 à 800 $/t.m.; en supposant que la moulée de complément ait un prix du même ordre, le prix de l'ensilage serait concurrentiel pour toutes les destinations au Québec et pour les niveaux de production étudiés.

Pour le saumon, l'hypothèse que l'ensilage occupe 50% de la ration, la substitution du broyé-congelé de la ration utilisée par Baie-des-Chaleurs Aquaculture permet une utilisation de 100 t.m. d'ensilage brut pour la production de 100 t.m. de saumon. Théoriquement, il serait possible de substituer aussi la farine de poisson de la ration, mais le résultat serait un liquide alors que le résultat recherché est plutôt une pâte.

En élargissant ce potentiel d'utilisation aux élevages de la Baie de Fundy (1 t.m. d'ensilage brut par t.m. de saumon produit), le potentiel actuel est de 1,325 t.m. d'ensilage brut. Pour le futur proche, les projections de production permettent un potentiel de plus de 2,500 t.m. d'ensilage brut à court terme.

Donc, le marché de la pisciculture représente un potentiel de 500 t.m./an d'ensilage brut pour la truite et 1,425 t.m./an d'ensilage brut pour le saumon.

6.4 L'élevage de renards

6.4.1 Activité

En 1986, on comptait au Québec 107 éleveurs de renards dont 13 en Gaspésie. Le nombre de renards était alors évalué à 983 en Gaspésie et à 12,912 dans le reste du Québec (voir tableau 1 à l'annexe 17).

6.4.2 Consommation totale d'aliments

L'alimentation du renard est sous forme humide et mélangée en pâte, ou sous forme sèche en comprimés. La quantité d'aliments requis par peau (y compris les reproducteurs) varie en fonction du nombre de renardeaux produits par femelle en production et de la formulation de l'alimentation.

La quantité de moulée sèche en comprimés selon le rendement est la suivante:

Rendement Peaux vendues/femelle	Moulée sèche en comprimés kg/peau vendue
2,0	107,3
2,5	96,7
3,0	89,6

Les modes d'alimentation utilisés par les éleveurs sont détaillés au tableau 2 de l'annexe 17. On constate que 75% des animaux sont nourris à la moulée sèche et que cette méthode prend de plus en plus d'importance. La quantité de nourriture nécessaire varie selon les périodes de l'année.

La consommation de moulée sèche pour le renard est estimée à 876 (à 90% M.S.) t.m. pour 1986, dont 63 t.m. pour la Gaspésie (voir tableaux 3 et 4 de l'annexe 17).

6.4.3 Potentiel pour l'ensilage

En prenant comme hypothèse qu'un maximum de 10% de la ration du renard peut être composé d'ensilage brut, le potentiel de l'ensilage pour le secteur de l'élevage du renard est plutôt limité. En supposant que tous les éleveurs utilisent l'ensilage, le potentiel de marché serait de quelques centaines de tonnes d'ensilage brut par année. En tenant compte seulement des élevages qui alimentent encore sous forme humide, le potentiel de l'ensilage serait de seulement quelques dizaines de tonnes d'ensilage brut par année. Donc, il s'agit d'un très faible potentiel, que nous considérons comme négligeable.

6.5 L'élevage de visons

6.5.1 Activité

En 1986, il y avait 2,871 visons en Gaspésie et 183,737 dans le reste du Québec.

6.5.2 Consommation totale d'aliments

L'alimentation des visons est principalement sous une forme humide mélangée en pâte et dans une faible proportion, sous forme sèche en comprimés.

La consommation annuelle totale en incluant les femelles, les mâles et les visonneaux (voir les tableaux 1 et 2 de l'annexe 18), est estimée à 8,185 t.m. de nourriture humide pour le Québec, dont 127 t.m. en Gaspésie.

L'alimentation humide des visons comprend des résidus de poissons broyés et congelés (morues), des viscères de poulets et des ingrédients secs. Nous estimons la proportion de broyé-congelé à plus de 30% de la ration.

Le principal producteur de poissons broyés-congelés du Québec est la Société des Pêches de Newport. Elle produit annuellement environ 2,000 t.m. pour une clientèle composée surtout de visonnières. Son marché est réparti au Québec et en Ontario.

Les visonnières du Québec importent également environ 1,500 t.m. de poissons broyés-congelés de Terre-Neuve.

6.5.3 Potentiel pour l'ensilage

Le prix de vente de l'ensilage brut peut concurrencer le prix du broyé-congelé au Québec et en Ontario, où il y a environ 3,500 t.m. de broyé-congelé qui est vendu aux visonnières. Cependant, les rations humides pour vison peuvent contenir une proportion élevée de broyé-congelé (plus de 30%). Lorsque l'ensilage n'est pas préalablement neutralisé, la proportion usuelle d'ensilage brut dans la ration n'est que de 10%, la limite étant la tolérance des visons à une ration dont le pH n'est pas inférieur à 5.5.

Cependant, comme les acides inorganiques ont été retenus pour la production d'ensilage et que l'emploi de ces acides nécessite une neutralisation avant l'utilisation dans l'alimentation animale, une proportion plus élevée d'ensilage peut théoriquement être utilisée. Bien que la littérature scientifique ne permet pas de statuer sur la proportion maximale d'ensilage dans un tel cas, nous formulons l'hypothèse d'une utilisation moyenne de 20% d'ensilage brut dans la ration.

Donc, le potentiel de marché pour l'ensilage dans l'élevage du vison est estimé à 2,333 t.m..

6.6 La nourriture pour chiens et chats

6.6.1 Localisation et consommation des industries

Les principales industries produisant des aliments pour chiens et chats au Québec sont Ralston Purina et Nutribec. En Ontario, les principaux producteurs sont General Foods et Nabisco Brands.

Les livraisons canadiennes d'aliments en conserve pour chiens et chats étaient en 1984 de 134,091 t.m.. Pour les aliments secs ou semi-humides, non en conserve, les livraisons s'élevent à 197,916 t.m. (voir tableau 1 de l'annexe 19).

Les entreprises de fabrication d'aliments pour chiens et chats sont classées statistiquement avec les autres entreprises de préparation d'aliments pour animaux. En 1986, l'ensemble de ce secteur utilisait 38,846 t.m. de farine de poisson et une quantité négligeable de poissons broyés-congelés. Des enquêtes effectuées auprès des principaux fabricants d'aliments pour chiens et chats ont permis d'estimer la consommation de farine de poisson au Québec et en Ontario. Cette consommation s'élève à 794 t.m. pour 1986/1987 (voir tableau 2 de l'annexe 19). Les principaux produits substituts à la farine de poisson sont la farine de viande, la farine de poulet et la farine de soya.

Selon les enquêtes, il y a un certain intérêt à utiliser l'ensilage au lieu de la farine de poisson. En effet, les niveaux d'utilisation de la farine sont généralement limités à cause des problèmes d'odeur et de goût, en plus

d'une qualité variable. La compagnie Maple Leaf serait également intéressée à l'ensilage humide pour servir d'enrobage dans la préparation de ses aliments secs. Cet intérêt est toutefois conditionnel au coût de l'ensilage et aux résultats de tests préalables.

Pour la nourriture en conserve, dont la production est concentrée en Ontario, la consommation du broyé-congelé est de l'ordre de 11 500 t.m.. Les producteurs s'approvisionnent à 70% des Etats-Unis (en particulier de Boston) et seulement à 15% du Québec. Les caractéristiques varient entre le produit du Québec et celui de Boston (voir tableau 3 de l'annexe 19). En particulier, le poisson broyé-congelé de Boston a une couleur plus blanche, qualité recherchée par l'industrie des aliments pour chiens et chats. Finalement, le poisson broyé-congelé utilisé doit avoir un taux d'humidité maximum de 76%.

6.6.2 Potentiel pour l'ensilage

Les industries d'aliments secs utilisent une quantité importante de farine de poisson; à cause de la forme sèche de l'aliment mis en marché, il n'y a pas de possibilité de substituer la farine de poisson par l'ensilage.

Lors d'une entrevue, une industrie a démontré un certain intérêt pour utiliser l'ensilage comme enrobage dans la fabrication d'aliment sec. Cependant, cet intérêt est conditionnel à des tests, où le coût, le goût et la conservation devraient être étudiés et confirmés. De plus, les enrobages représentent une très faible proportion de la moulée. Pour ces motifs, bien que nous n'éliminons pas cette possibilité, nous ne considérons pas cette utilisation dans l'estimation du potentiel de marché de l'ensilage.

L'utilisation de l'ensilage dans les aliments en conserve représente une possibilité intéressante; en effet, les conserveries utilisent des ingrédients et produisent un aliment qui sont sous forme humide. L'ensilage pourrait remplacer le broyé-congelé; le prix de l'ensilage est hautement concurrentiel par rapport au prix du broyé-congelé, même pour une livraison aux conserveries localisées en Ontario. Déjà, ces industries utilisent 1,725 t.m. de broyé-congelé du Québec (résidus de morue) de couleur foncée. Cette quantité de 1,725 t.m. représente un potentiel de marché pour l'ensilage brut. Par ailleurs, l'ensilage de résidus de crustacés aurait une couleur brunâtre, plutôt qu'une couleur grisâtre comme dans le cas du broyé-congelé ou de l'ensilage de résidus de morue. La couleur brunâtre serait plus acceptable pour ces industries, mais une présentation de l'ensilage et des essais sont requis avant de juger la validité de cette hypothèse.

Nous estimons donc le potentiel de marché aux environs de 1,725 t.m. d'ensilage brut.

6.7 Les fertilisants organiques liquides

Divers mouvements se sont formés qui prônent l'utilisation de fertilisants organiques. Au Québec, il y a le Mouvement d'Agriculture Biologique du Québec (MAB) dont les membres utilisent comme fertilisants, exclusivement des produits d'origines biologiques tel que le Rhizobium, les engrais verts, le compost, etc... Ce marché en croissance est encore très limité et se retrouve surtout près des grandes zones urbaines pour la culture en serres. Il est toutefois peu probable que l'ensilage de poisson soit agréé par le MAB si la production et l'ensilage se fait par addition d'acide.

La compagnie Aquaterre de Rimouski a développé un nouvel engrais obtenu par fermentation aérobique de déchets de poissons mélangés à de la tourbe. Cet engrais est destiné aux productions intensives, en particulier l'horticulture. Ce nouveau produit ne semble pas encore être préparé sur une échelle commerciale. Il s'agit d'une autre technique de valorisation des déchets de poissons, plutôt que d'un débouché pour l'ensilage.

Il existe également un marché pour les fertilisants biologiques destinés au grand public pour les plantes d'intérieur. Dans ce cas, les produits doivent être conditionnés dans de petits formats et vendus à travers le réseau de magasins de plantes vertes et de centres de jardins. Toutefois, le volume pour les produits biologiques est encore faible car les produits sont plus chers que les produits chimiques équivalents. Selon des études précédentes portant sur le marché des fertilisants, il a été démontré que les fertilisants liquides organiques vendus au Québec représentent tout au plus quelques t.m.. Compte tenu de l'ampleur des volumes d'ensilage produits, nous avons considéré le volume de ce marché comme négligeable.

6.8 Evaluation de la situation en fin d'étape

6.8.1 Le marché potentiel global

La revue et l'analyse des divers marchés indiquent que le marché potentiel global de l'ensilage est limité à seulement quatre secteurs. Le marché potentiel est résumé pour chaque secteur au tableau suivant:

TABLEAU 6.2: Sommaire du marché potentiel

SECTEURS	ENSILAGE BRUT (t.m./an)
1) Grands élevages	
- porc	2,275
2) Pisciculture	
- truite	500
- saumon	1,425
3) Animaux à fourrure	
- renard	négligeable
- vison	2,333
4) Chiens et chats	
- conserve	1,725
TOTAL	8,258 t.m.

6.8.2 La structure des marchés

Pour les différents élevages, le marché est desservi par de grandes entreprises qui préparent les moulées selon les besoins des éleveurs. Au Québec, quatre entreprises dominent le marché: Shur-Gain, Nutribec, Purina et la Coopérative Fédérée. L'introduction de l'ensilage devra tenir compte de cette structure du marché, car ces entreprises devront fournir à l'utilisateur les moulées de complément à l'ensilage.

Dans le cas des aliments en conserve pour chiens et chats, le marché est structuré différemment; se sont les entreprises qui établissent les recettes pour la production des aliments.

6.8.3 Les facteurs de pénétration

Le marché de l'ensilage est essentiellement limité par les prix de la farine de poisson et du poisson broyé-congelé. Toutefois, face à ces deux produits, l'ensilage offre un avantage important: un contrôle plus rigoureux des caractéristiques du produit. En effet, le procédé de transformation permet d'obtenir un produit plus uniforme ce qui n'est pas le cas de la farine de poisson ou du poisson broyé-congelé. Cette caractéristique peut devenir un élément intéressant pour les entreprises utilisatrices qui recherchent des ingrédients standardisés pour leurs productions industrielles.

Le fait que l'ensilage soit sous forme liquide constitue, par contre, un facteur qui peut freiner son acceptation puisqu'il nécessite des installations de transport et de stockage différentes de celles généralement utilisées.

6.8.4 Le scénario de vente

Le marché potentiel global est actuellement de l'ordre de 8,250 t.m./an d'ensilage brut. Ce potentiel de marché est immédiat et accessible pour un prix de vente-usine de 0.45 $/kg de protéines brutes, dans le cas du secteur de l'élevage du porc de croissance, alors que le prix de vente peut être plus élevé pour les autres secteurs. Or, le prix de vente-usine de 0.45 $/kg de protéines brutes est associé aux calculs basés sur une production de 10,000 t.m./année. Il nous apparaît donc nécessaire que le projet hypothétique satisfasse ce niveau de prix, mais aussi avec une production annuelle moindre.

Pour faciliter la réalisation d'un projet d'ensilage, nous suggérons plutôt de projeter une production de 5,000 t.m./an d'ensilage brut et de vérifier toutes les possibilités de réduire le coût de production à un niveau comparable à celui calculé précédemment en se basant sur une production de 10,000 t.m./an d'ensilage brut.

Le tableau suivant résume les hypothèses quant aux parts de marché à prendre dans chaque secteur pour commercialiser une production annuelle de 5,000 t.m. d'ensilage brut.

TABLEAU 6.3: Part de marché nécessaire (ensilage brut)

SECTEUR	MARCHE POTENTIEL (t.m.)	PART DE MARCHE nécessaire (%)	PART DE MARCHE (t.m.)
Porc	2,275	50	1,138
Truite	500	50	250
Saumon	1,425	70	999
Renard	négligeable	0	0
Vison	2,333	75	1,750
Chiens et chats	1,725	50	863
TOTAL	8,258		5,000

Le scénario de vente probable d'ensilage brut, pour les 5 premières, serait le suivant:

- la première année, (i.e. l'année d'implantation et de rodage), les ventes sont limitées par la production et sont de l'ordre de 20% de la capacité de production;

- les quatre années suivantes, les ventes augmentent de 1,000 t.m./an d'ensilage brut.

Le tableau 6.4 présente le scénario de vente pour cinq ans.

TABLEAU 6.4: Scénario de vente sur 5 ans
(t.m./an d'ensilage brut)

	Année				
	1	2	3	4	5
augmentation des ventes	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ventes annuelles	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000

Aux années 4 et 5, les ventes peuvent paraître à priori difficiles à atteindre, compte tenu de la faible ampleur relative du marché potentiel. Cependant, ce marché potentiel est en progression, principalement dû à la progression rapide de l'élevage du saumon. De plus, au fur et à mesure que la production annuelle augmente, l'économie d'échelle peut permettre un prix de vente inférieur, ce qui pourrait justifier économiquement l'installation de système d'alimentation liquide dans les élevages de porcs de la région de Québec et du Bas Saint-Laurent, ou pourrait aussi permettre la distribution de l'ensilage pour les fermes de porcs qui disposent déjà d'un système d'alimentation liquide, mais qui sont situées dans la région de Montréal.

7.0 PROJET HYPOTHETIQUE

7.1 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étape du projet hypothétique sont les suivants:

a) établir un scénario probable de localisation du ou des sites de production de l'ensilage de poisson;

b) définir un programme de production et concevoir un projet faisable;

c) estimer l'investissement nécessaire à la réalisation du projet retenu.

7.2 Localisation probable

Avec un scénario de vente de 5,000 t.m. d'ensilage brut, ceci correspond à un volume équivalent de résidus à traiter. En consultant les données sur la disponibilité des résidus (section 4.2.1), seule la région de la Gaspésie offre actuellement une disponibilité suffisante de résidus. Le temps de conservation des résidus (24 heures) étant très limité, l'usine doit être localisée près des producteurs de résidus, plutôt que près des utilisateurs.

En consultant l'Atlas des pêches maritimes (voir annexe 3) pour les volumes des débarquements, nous remarquons que, sur la rive nord de la Gaspésie, les volumes de captures sont dipersés et représentent de 1,000 à 3,000 t.m. à chaque endroit. De plus, les distances pour ramasser les résidus dépassent largement 100 km (200 km aller et retour) et comme le coût de cueillette est déjà élevé pour un rayon de 100 km (33.00 $/t.m.), il semble peu probable qu'une usine d'ensilage desserve économiquement ces usines.

Les volumes importants de captures se retrouvent dans la partie sud-est de la Gaspésie, principalement entre Rivière-au-Renard et Newport. Il y a un avantage marqué pour une localisation à Newport car il y a actuellement 2,000 t.m./an de résidus de harengs que n'y sont pas recyclés; cela permettrait notamment une économie appréciable du coût de transport pour une partie importante des résidus.

Nous retenons donc une localisation probable près de Newport.

7.3 Scénario de production

Le scénario de production dépend directement de la disponibilité et des volumes des résidus de poissons, c'est-à-dire des débarquements de poissons. Après étude des données sur les débarquements de 1985 et 1986 (voir annexe 5) pour la Gaspésie et en tenant compte de la disponibilité des résidus de harengs, nous retenons le scénario de production suivant:

- avril	:	5%;	i.e.	250 t.m.
- mai	:	20%;		1,000 t.m.
- juin	:	10%;		500 t.m.
- juillet	:	30%;		1,500 t.m.
- août	:	20%;		1,000 t.m.
- septembre	:	10%;		500 t.m.
- octobre	:	5%.		250 t.m.
Total		100%		5,000 t.m.

Nous soulignons que le programme de production pourrait être modifié pour correspondre aux besoins et aux disponibilités; le scénario permet seulement de vérifier certaines données. Dans la réalisation d'un projet réel, la situation n'est jamais statique, mais dynamique, par conséquent des modifications s'imposent toujours aux scénarios préliminaires.

7.4 Procédé

Pour planifier le projet, nous devons faire certaines hypothèses: le procédé retenu est celui de l'ensilage acide, avec acide sulfurique, dont l'approvisionnement vient de Mines Gaspé de Murdochville. L'usine d'ensilage opère sur une base industrielle, comprenant l'option de chauffage pour éliminer la thiaminase dans le cas du hareng. L'huile n'est pas enlevée, mais pour les utilisations où le contenu en huile doit être inférieur à 1%, l'ensilage sera produit à partir de poissons maigres et sera entreposé à part. La production d'ensilage brut est de 5,000 t.m./an, échelonnée sur sept mois, ce qui est réaliste compte tenu des résidus disponibles et du marché potentiel accessible dans l'immédiat. Une production annuelle de 10,000 t.m. d'ensilage brut pourra être envisagée à plus long terme, dans une phase d'expansion, une fois la phase initiale réalisée avec succès.

Le schéma d'écoulement du procédé est le même que celui décrit en 4.3.1.

Nous ne retenons pas l'option de production d'ensilage concentré. Les économies réalisées sur les coûts de transport sont réelles et avantageuses; cependant, pour cela, le niveau de production annuelle devrait être de l'ordre de 10,000 t.m. d'ensilage brut pour donner 5,000 t.m. d'ensilage concentré.

7.5 Conception préliminaire de l'usine d'ensilage

La conception préliminaire de l'usine d'ensilage tient compte du scénario de production (section 7.3), du procédé établi (section 7.4) et des récents développements pour les usines d'ensilage, présentés au colloque tenu à l'Université Saint-Anne, Church Point en Nouvelle-Ecosse en juin 1987, ainsi que des informations obtenues de manufacturiers norvégiens d'équipements d'ensilage [21].

La production d'ensilage s'échelonne sur une période de 7 mois, alors que le travail de la main-d'oeuvre nécessaire s'échelonne sur 8 mois.

La capacité des principaux équipements est la suivante:

Items	Qté	Capacité unitaire
Trémie de réception	1	10 t.m.
Réservoir d'anti-oxydant	1	400 litres
Réservoir d'acide	1	40,000 litres
Broyeur	1	6 t.m.résidus/hre
Réservoirs de maturation	4	80 t.m.
Réservoirs d'ensilage brut	2	1,300 t.m.
Décanteur, séparateur	---	---
Réservoir de chaux	1	10 t.m.

Par ailleurs, cette conception préliminaire prévoit l'organisation humaine suivante:

- un responsable à plein temps;
- un opérateur à plein temps.

L'usine opère généralement 8 heures par jour mais peut opérer jusqu'à 16 heures par jour en période de pointe. La capacité d'entreposage de l'ensilage brut est de 50% de la capacité de production annuelle en raison des délais entre la production et la livraison (voir annexe 21).

7.6 Investissement

Afin de minimiser autant que possible l'investissement nécessaire à la réalisation du projet, nous faisons l'hypothèse que l'usine devrait être installée dans un bâtiment réaménagé plutôt dans un bâtiment à construire; le coût du bâtiment devrait ainsi être réduit de moitié, soit 50,000 $. Les coûts des équipements et des réservoirs sont maintenus tel qu'estimés à la section 4.5.1.2.

L'investissement nécessaire à la réalisation du projet se résume comme suit:

- bâtiment rénové	50,000 $
- équipements	175,000 $
- réservoirs	175,000 $
Total	400,000 $

7.7 Evaluation de la situation en fin d'étape

La durée (24 heures) de conservation limitée des résidus, impose de localiser l'usine près des producteurs de résidus, plutôt que près des utilisateurs. Les volumes de résidus nécessaires pour approvisionner l'usine et la disponibilité des résidus de poissons (en particulier celle du hareng), imposent une localisation de l'usine d'ensilage près de Newport, en Gaspésie.

La capacité initiale de l'usine d'ensilage est de 5,000 t.m./an de résidus de poissons, soit 5,000 t.m. d'ensilage brut. La période de pointe de la production se situe pendant le mois de juillet, avec près de 30% de la production annuelle, en particulier dû à la période de disponibilité du hareng.

Le procédé retenu est basé sur l'ensilage brut avec acide sulfurique. La conception préliminaire prévoit une production d'ensilage brut échelonnée sur 7 mois. Les caractéristiques techniques des principaux équipements sont spécifiés, de même que la main-d'oeuvre nécessaire.

L'investissement total nécessaire est de l'ordre de 400,000 $ pour la réalisation d'un projet conçu pour rencontrer les exigences minimales.

8.0 ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

8.1 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étape de l'analyse économique et financière sont les suivants:

a) identifier les variables qui affectent la rentabilité du projet hypothétique;

b) préciser les conditions de rentabilité du projet.

8.2 Facteurs qui affectent la rentabilité

Dans un projet semblable, on peut distinguer deux sortes de paramètres ou facteurs qui affectent la rentabilité; il y a les facteurs endogènes (ceux que l'on peut faire varier) et les facteurs exogènes (ceux que l'on ne peut faire varier). Ces facteurs qui font varier la rentabilité sont:

Facteurs endogènes

- la localisation de l'usine (pour réduire les frais de la cueillette)
- le capital investi au départ du projet
- l'étalement des investissements
- la participation gouvernementale

Facteurs exogènes

- les taux d'intérêts
- la sécurité d'approvisionnement local en acide
- la pénétration du marché
- le prix des produits concurrents

8.3 Scénarios étudiés

Nous avons étudié quelques scénarios, qui comportent des hypothèses faisant varier les valeurs de chacun de ces facteurs pour en étudier les effets sur la rentabilité du projet.

Nous avons déjà fixé certaines variables à l'étape de l'analyse préliminaire. Nous retenons les valeurs suivantes, pour tous les scénarios étudiés:

- les frais d'assurances sont estimés à 2.5% de l'investissement;

- les frais d'entretien de l'immeuble sont estimés à 5% du coût de l'immeuble;

- les frais d'entretien des équipements de production d'ensilage sont estimés à 5% du coût de ces équipements;

- le coût des matières premières est estimé à 1.80 $/t.m. d'ensilage brut, pour la chaux et l'anti-oxydant utilisés;

- le coût de l'électricité est estimé à 1.90 $/t.m. d'ensilage, pour le fonctionnement des équipements et le contrôle de la thiaminase pour environ 40% des résidus traités;

- les frais d'intérêt associés à la capitalisation extérieure sont traités, pour fins de calcul, au même titre qu'une dépense d'opération.

Les valeurs des autres facteurs sont fixées pour chacun des scénarios.

a) Scénario 1

Dans le scénario 1, nous retenons les valeurs suivantes:

- le réaménagement d'un bâtiment existant au coût de 50,000 $, pour un investissement total de 400,000 $ (voir section 7.6);

- le capital investi au départ, de 100,000 $;

- le taux d'intérêt de 12%;

- la localisation de l'usine près des producteurs importants de résidus, de façon à obtenir un coût de cueillette de 5.00 $/t.m. pour 50% des résidus et un coût de cueillette de 30.00 $/t.m. pour le reste (voir section 7.2);

- l'approvisionnement en acide sulfurique à partir de Mines Gaspé de Murdochville, au coût de 0.14 $/kg pour un acide à 93% de concentration;

- le frais de main-d'oeuvre variant de 20,000 $ à 33,400 $/an, pour une production variant de 1,000 à 5,000 t.m./an d'ensilage brut;

- le coût du chauffage du bâtiment de 2,000 à 5,000 $/an, pour une production de 1,000 à 5,000 t.m./an;

- des frais de démarrage de 10,000 $, applicables la première année;

- des frais généraux estimés à 15% des coûts d'opération, coûts qui incluent les frais de démarrage, le coût d'approvisionnement en matières premières (cueillette des résidus, acide, chaux anti-oxydant), la main-d'oeuvre et le coût de l'énergie;

- un prix de vente (usine) de l'ensilage de 63.00 $/t.m. d'ensilage brut ou 0.45 $/kg de protéine brute (voir section 6.8.4);

- un crédit d'impôt à l'investissement ajusté à 30% de l'investissement (sur une période de 7 ans), pour tenir compte de la fiscalité provinciale, même s'il est de 40% au fédéral (depuis 1987); le projet correspond à la classe des biens "certifiés" dans une région désignée, pour activités de fabrication-transformation;

- le taux d'imposition a été fixé à 28% (estimation pour des revenus avant impôt inférieurs à 100,000 $/an).

b) <u>Scénario 2</u>

Les hypothèses du scénario 2 sont les mêmes que celles du scénario 1, sauf en ce qui concerne l'investissement, qui est étalé en deux phases. La première phase serait réalisée la première année et comprendrait l'investissement pour l'immeuble, les équipements d'ensilage et la moitié des réservoirs d'entreposage (total de 312,500 $). La deuxième phase serait réalisée la quatrième année et comprendrait l'investissement pour l'autre moitié des réservoirs d'entreposage (total de 87,500 $).

c) Scénario 3

Dans le scénario 3, nous reprenons les hypothèses du scénario 2, sauf que nous considérons une réduction des investissements privés par une participation gouvernementale au projet avec une subvention de 100,000 $, applicable lors de l'investissement de la première année.

d) Scénario 4

Dans le scénario 4, nous reprenons les hypothèses du scénario 3, sauf que le prix de vente (usine) est augmenté de 10%, soit 69.00 $/t.m. d'ensilage brut.

e) Scénario 5

Dans le scénario 5, nous reprenons les hypothèses du scénario 4, sauf que les revenus incluent, en plus des ventes, le revenu de 10.00 $/tonne facturé à l'usine de traitement de poissons pour le contrat de l'élimination des déchets de poissons.

8.4 Analyse des résultats

Nous avons établi les états de Revenus et Dépenses Pro Forma sur une période de 10 ans, estimé les flux monétaires et le taux de rendement, pour chacun des scénarios. Ces données sont incluses à l'annexe 22.

L'étude des résultats indique de façon évidente que le scénario 1 n'est pas rentable. En effet, l'état prévisionnel des revenus et dépenses indique que le projet accuse un déficit si important, au cours des trois premières années, qu'il ne peut être récupéré par les bénéfices des sept années suivantes. La principale cause est un investissement trop élevé au début du projet, par rapport aux revenus prévus, lesquels sont limités par les possibilités de vente.

Pour le scénario 2, l'étalement de l'investissement permet de diminuer le déficit des trois premières années. Cependant, le déficit demeure encore trop élevé, pour les mêmes raisons qu'au scénario 1. Dans le scénario 3, le projet comporte une participation gouvernementale sous forme de subvention, ce qui réduit la mise de fonds privés. L'état prévisionnel indique alors que le projet a couvert tous ses coûts à partir de la cinquième année. Toutefois, le taux de rendement interne pour 10 ans, n'est que de 7%; or, ce taux de rendement est inférieur à 10%, soit celui offert sans risques par les institutions financières.

Pour le scénario 4, une augmentation du prix de vente de 10%, combinée aux hypothèses des scénarios précédents, permet au projet de couvrir tous ses coûts à la quatrième année et offre un taux de rendement interne de 14%. Ce taux demeure encore faible compte tenu du taux offert par

les institutions financières (10%) et du taux actuel d'inflation (3 à 4%). Par ailleurs, ce scénario implique un prix de vente (usine) de 69.00 $/t.m. d'ensilage brut, ce qui peut réduire les possibilités de marché, surtout en ce qui concerne le marché de l'alimentation du porc.

Finalement, pour le scénario no 5, en considérant un contrat d'élimination de déchets, offert aux usines de transformation au coût de 10.00 $/t.m., combiné aux hypothèses des scénarios précédents, permet au projet de couvrir les coûts à la troisième année; le projet offre alors un taux de rendement de 20%, ce qui est un taux intéressant pour les investisseurs.

8.5 Etat de la situation en fin d'étape

Suite à l'analyse financière du projet et l'étude des résultats, nous pouvons établir que le projet est très sensible à deux paramètres-clés, qui sont:

a) l'investissement requis et le financement;

b) les recettes, qui sont directement affectées par une variation du prix de vente et le niveau des ventes.

L'analyse financière et l'étude des résultats des scénarios étudiés montrent un niveau de rentabilité difficile à atteindre dans un horizon de cinq ans. Pour améliorer la rentabilité du projet, il faudrait nécessairement réduire la mise de fonds par une réduction des investissements à la suite d'une analyse détaillée du coût de l'usine, mais surtout par des subventions importantes. De plus, on constate la nécessité d'augmenter les recettes au cours des premières années, en ayant un prix de vente (usine) plus élevé pour les secteurs autres que celui du porc, en augmentant significativement le taux de pénétration du marché et en élargissant significativement le marché potentiel et en obtenant un contrat d'élimination des déchets, de la part des usines de transformation.

9.0 CONCLUSION

L'étude de préfaisabilité de la production et la commercialisation d'un ensilage de déchets de poissons comme source de protéines dans l'alimentation animale, a été réalisée conformément aux termes de référence de l'appel de proposition lancé conjointement par le Centre Québécois de Valorisation de la Biomasse (CQVB) et la Direction de la Recherche Scientifique et Technique (DRST/Pêches-Gaspé) du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

- Perspectives de la production d'ensilage

L'ensilage de poisson présente un intérêt certain, parce qu'il peut être très concurrentiel notamment au broyé-congelé, comme alternative aux modes traditionnels de recyclage (farine et broyé-congelé), et de valorisation des résidus des usines de transformation.

Nous avons vu que les déchets sont localisés, par ordre d'importance, en Gaspésie (22,800 t.m.), aux Iles-de-la-Madeleine (8,100 t.m.) et sur la Côte-Nord (4,300 t.m.); nous avons aussi constaté que les méthodes principales d'élimination seraient:

- en Gaspésie:
  - broyés-congelés : 5,000 t.m.
  - farine de poisson : 4,500 t.m.
  - enfouissement et autres: 13,300 t.m.
- aux Iles-de-la-Madeleine:
  - farine de poisson : 6,200 t.m.
  - autres : 1,400 t.m.
- sur la Côte-Nord:
  - dispersés en mer : 4,300 t.m.

De la sorte, nous pouvons voir que les perspectives de production d'ensilage de résidus de poisson sont réduites:

- sur la Côte-Nord, en raison de la grande dispersion des usines;
- et aux Iles-de-la-Madeleine, où la matière première ne serait disponible que dans l'éventualité d'un arrêt de production de farine de poisson.

. Localisation de l'usine

La disponibilité (volume) des déchets, la localisation (dispersion) des usines de transformation, les produits concurrentiels imposent des contraintes importantes à la conception du projet hypothétique; les hypothèses retenues sont clairement définies et les choix faits, tout au long de l'étude, sont pleinement justifiés.

Etant donné la disponibilité des résidus aux Iles-de-la-Madeleine et la grande dispersion de la matière première sur la Côte-Nord, il n'est pas approprié d'y recommander des sites probables pour l'implantation de la production d'ensilage de résidus de poisson.

En Gaspésie, par ailleurs, la localisation retenue doit être telle que le maximum de disponibilité de résidus est assuré et que le coût de la collecte reste minimal. Donc, le site probable devrait être le plus près possible de la ou des plus importantes usines de transformation.

. Choix de la technique d'ensilage

Nous avons retenu un projet de production annuelle de 5,000 t.m. d'ensilage brut, par la technique de l'ensilage acide.

Le choix de la technique d'ensilage est justifié par des facteurs techniques, économiques et nutritionnels. L'ensilage acide est plus avantageux du point de vue économique, les coûts de production sont moindres; c'est aussi une technique plus simple et d'un contrôle plus facile; enfin elle offre davantage de possibilités pour l'alimentation des grands élevages, notamment en raison de la plus grande facilité de l'enlèvement de l'huile.

L'avenir de l'ensilage par fermentation dépend principalement du coût des approvisionnements en sucres fermentescibles. Pour rendre l'ensilage par fermentation compétitive par rapport à l'ensilage acide, il faudrait que le coût des sucres soit aux environs de 70% de leurs prix actuels.

- Perspectives économiques et financières du procédé

Nous avons calculé un prix de vente de l'ensilage pour que le produit soit compétitif par rapport aux produits concurrents, en tenant compte des coûts de transport.

Les coûts ont été estimés de façon sécuritaire pour être réalistes; la planification d'un projet particulier, jumelé à une entreprise existante, pourrait permettre des économies significatives.

Nous avons étudié plusieurs possibilités afin de réduire les coûts, à savoir (scénario 1) le réaménagement d'un bâtiment existant, l'étalement des investissements pour les réservoirs d'entreposage (scénario 2), une aide gouvernementale accrue (scénario 3). D'autres possibilités de réduire les coûts pourraient être envisagées, comme l'utilisation ponctuelle de la main-d'oeuvre déjà à l'emploi dans l'usine de transformation, cependant, l'étude

détaillée de cette possibilité et de toutes celles d'un projet particulier ne seraient pas appropriées dans le cadre de la présente étude.

Quelques possibilités ont aussi été étudiées pour augmenter les revenus, comme l'augmentation du prix de 63.00 à 69.00 $/t.m. d'ensilage brut (scénario 4), et un contrat d'élimination des déchets de poissons (scénario 5) auprès des usines de transformation.

L'évaluation financière indique que le projet de 5,000 t.m. par année d'ensilage brut peut être rentable; le taux de rentabilité interne montre que le projet peut être intéressant à certaines conditions. Un projet de moindre envergure pourrait difficilement devenir rentable.

L'analyse financière montre que le projet est particulièrement sensible à l'investissement requis et à son financement, ainsi qu'aux niveaux des revenus (niveaux des ventes et des prix). Les scénarios présentés montrent dans quels cadres un projet réel peut être planifié.

. <u>Perspectives du marché</u>

Il existe certaines possibilités d'augmenter la production et les ventes d'ensilage. Ces augmentations pourraient devenir possibles par le développement de l'agriculture régionale, en particulier, dans l'éventualité d'un développement majeur de l'élevage du porc et de l'aquiculture.

Cependant, nous croyons qu'il serait préférable d'envisager la prospection de marchés extérieurs au Québec.

Par exemple, il pourrait être très intéressant de vérifier le marché du nord-est des Etats-Unis pour la préparation d'aliments en conserve pour chiens et chats, marché situé à moins de 1,000 km de Montréal; ce marché pourrait présenter un potentiel important.

De même, le marché d'exportation de l'ensilage de poisson vers l'Europe pourrait améliorer les perspectives du marché actuel.

10.0 RECOMMANDATIONS

Pour améliorer les possibilités de réalisation et assurer le succès d'un projet de production d'ensilage de poisson, nous devons recommander:

a) le développement sur une base commerciale de l'ensilage avec l'acide sulfurique, incluant la neutralisation à la chaux;

b) le développement d'un produit de haute qualité (haute gamme), fiable et stable, qui permet une meilleure marge de manoeuvre au niveau des prix, par rapport au prix des produits concurrents;

c) un élargissement substantiel du marché potentiel, de façon à prévoir l'accès à un marché plus vaste, par exemple en explorant les possibilités d'exportation de l'ensilage vers les Etats-Unis et vers l'Europe;

d) le développement de la moulée complémentaire, incluant des essais nutritionnels pour chacun des secteurs, pour démontrer hors de tout doute les résultats et pour préciser les conditions d'utilisation.

Pour réaliser ces objectifs, nos recommandations sont de trois ordres:

- des recommandations touchant la recherche et le développement;

- des recommandations d'ordre économique;

- des recommandations d'ordre commercial.

10.1 Recherche et développement

Les recommandations concernant la recherche et le développement sont les suivantes:

a) essais de production d'ensilage avec acide sulfurique, axés sur les priorités suivantes:

- ensilage réalisé avec les déchets de poissons disponibles dans l'est de la Gaspésie, incluant les résidus de poissons maigres, de poissons gras et de crustacés;

- vérification des effets du pH de l'ensilage avec l'acide sulfurique, sur les équipements industriels disponibles; le pH final de l'ensilage avec acide sulfurique est de l'ordre de 2.5 à 3.5, tandis qu'il est de 4.0 à 4.5 pour l'ensilage avec l'acide formique;

b) essais nutritionels avec l'ensilage concentré neutralisé à la chaux. Comme la collaboration des entreprises de fabrication de moulées est nécessaire pour la préparation de moulées complémentaires sur une échelle commerciale, nous suggérons une collaboration étroite avec les principales industries de fabrication de moulées. A titre indicatif la Division Shur-Gain, qui dispose de sa propre ferme pour la recherche nutritionnelle, est très impliquée dans l'industrie du porc, Nutribec approvisionne les élevages piscicoles et la Coop Fédérée les élevages d'animaux à fourrure. Pour ce qui est des conserves pour chiens et chats, nous suggérons une collaboration étroite, avec les responsables de la recherche et du développement des conserveries, dans l'établissement de recettes à base d'ensilage et pouvant s'intégrer dans les chaînes de production de ces industries.

c) développement d'une recette complète à base d'ensilage pour les élevages de saumon. Ce secteur d'élevage débute à peine au Québec et le développement d'un aliment pouvant répondre aux besoins particuliers des saumons favoriserait le démarrage de cette industrie et élargirait le marché potentiel à proximité de l'usine de l'ensilage.

10.2 Recommandations d'ordre économique

Pour réduire le coût de production, nous avons déjà posé certaines hypothèses dans la planification du projet hypothétique. D'autres économies pourraient être réalisables, mais doivent être évaluées dans le cadre de l'étude d'un projet concret. Entre autres, une usine d'ensilage, jumelée à une grande entreprise de transformation, pourrait réaliser des économies au chapitre des immobilisations et équipements existants, de la main d'oeuvre, des frais généraux, en plus des économies reliées au coût de l'enfouissement lorsque cette pratique est déjà employée.

A titre d'exemple, une diminution du coût de production de l'ensilage permettrait d'élargir le marché potentiel pour le secteur de l'élevage du porc. Les économies réalisées par les éleveurs doivent alors justifier économiquement l'installation de systèmes d'alimentation liquide et l'incorporation de protéines de poisson dans les rations des porcs de croissance.

De plus, il faudrait vérifier auprès des usines qui produisent des déchets de poissons et qui doivent en disposer par enfouissement sanitaire ou autrement, s'il y a intérêt à laisser la prise en charge de l'élimination des déchets moyennant un coût. L'entreprise de production d'ensilage pourrait augmenter ses revenus en facturant les usines, par exemple 10 $ par t.m. de déchets de poissons pour l'élimination des déchets. Ces revenus additionnels auraient une incidence majeure sur la rentabilité du projet, comme l'indique le scénario 5 (voir annexe 22).

10.3 Recommandations d'ordre commercial

Des entreprises scandinaves se sont déjà montrées intéressées, dans le passé, à l'importation de quantités imposantes de broyé-congelé du Québec (plus de 3,000 t.m. de broyé-congelé par commande). Les installations de congélation en Gaspésie ne permettent pas de remplir de telles commandes, alors que l'entreposage de l'ensilage en réservoir est simple et peu coûteux. La commercialisation vers l'Europe permettrait d'élargir l'envergure du marché potentiel étudié, ce qui faciliterait le démarrage de l'usine et permettrait une marge de manoeuvre, moins contraignante, pour un projet éventuel.

De même, il faudrait prospecter le marché potentiel du côté des Etats-Unis pour ce qui concerne la préparation d'aliments en conserve pour chiens et chats notamment. Nous avons vu que l'ensilage de poissons, au Québec et en Ontario, pouvait être très concurrentiel par rapport au broyé-congelé; s'il en était de même pour le marché américain, le potentiel de marché pourrait être décuplé.

Par ailleurs, l'étude de marché a permis d'évaluer le marché potentiel grâce à des compilations de données techniques et économiques et à des contacts avec des clients potentiels. Or, nous avons constaté que l'ensilage est un produit entièrement nouveau, au sujet duquel les clients potentiels ont une connaissance très réduite. Pour vérifier la réceptivité du produit, il faudrait offrir aux clients potentiels des quantités suffisantes d'ensilage, produites en usine-pilote, afin qu'ils soient en mesure de mieux le connaître, d'en apprécier la qualité et même d'en faire l'essai; si la réceptivité est élevée, le taux de pénétration sera meilleur, de même que la rentabilité.

ANNEXE 1

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) AUCLAIR, G.. Evaluation de trois ferments lactiques pour la préservation des résidus de morues. MAPAQ, Gaspé, Québec.

(2) AUCLAIR, G.. Préservation des résidus de poissons par fermentation lactique. MAPAQ-Pêcheries, D.R.S.T. - Doc. travail 85/8, Gaspé (Québec), juin 1985, p.1-22 + A-1 - A-14.

(3) BANCKHOFF, H.P. (1976). Some chemical changes in fish silage. J. Food Technol., 11, 353.

(4) CHAKRABORTY, P.K., Arul, J.M.. Pilot plant for production of fish silage and the economics of production. Fish, Technol. (India), 13, 115, 1976.

(5) DISNEY, J.G., Parr, W.H., and Morgan, D.J.. Fish silage: preparation, utilization and prospects for development. Proc. I.P.F.C., 18(3), 543, 1978.

(6) DJAJASEWAKA, H. and Djajadiredja, R.. Fish silage as a feed for fresh water fish. Proc. I.P.F.C. Workshop Fish Silage, FAO Fish, Rep. No 230, 1980, 74.

(7) Dun & Bradstreet Canada. Supplément aux principaux coefficients des entreprises. Edition 1982.

(8) DURAIRAJ, S., T. Santhanaraj, D.M. Sultan, and K.A.P.A. Dorai Rajah (1976). Utilization of trash fish. Fish ensilage - some aspects of processing and storage I. Proc. Symp. Fish Process. Ind., Central Food Tech. Ress. Inst., Mysore, India, 81.

(9) EDIN, H. (1940). Undersökningar angaande importavstenguingens "aggvite-problemm. Nord, Jordbr, Forsk., 22, 142.

(10) GILDBERG, A., and J. Raa (1977). Properties of a propionis acid/formic acid preserved silage of cod viscera. J. Sci. Food Agric,. 28, 647.

(11) HILLYER, G.M., Peers, D.G., Morrison, R.,Parry, D.A., and Woods, M.P.. Evaluation for on farm use of de-oiled herring silage as a protein feed for growing pigs. Proc. Torry Res. Sin. Symp., Fish Silage, Torry Research Station, Aberdeen, 1976.

(12) ISHIHARA, T., H. Kinari, M. Yasuda (1974). Studies on thiaminase I in marine fish. III. Vitamin B. deficiency disease of chicken caused by inclusion of anchovy in diet. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fiah., 40 (3), 309.

(13) JAMES, M.A., D. M. Iyer, M.R. Nair (1977). Comparative study of fish ensilage prepared by microbial fermentation and formic acid ensilage. Proc. Conf. Handling. Process. Mark. Trop. fish., Tropical Products Instutute, London, 273.

(14) KOMPIANG, I.P., Yushadi, and D.C. Creswell. (1980). Microbial fish silage: chemical composition, fermentation characteristics and nutritional value. Proc. I.P.F.C. Workshop Fish Silage, FAO Fish. Rep. No 230, 38.

(15) MAPAQ. Atlas, Secteur des pêches maritimes au Québec. MAPAQ, Direction de la planification, juin 1982, 12 pp..

(16) MARTIN, A.. Problématique des résidus de produits marins au Québec. MAPAQ-Pêcheries, D.R.S.T. - Doc. travail 86/29, Gaspé (Québec), août 1986, p.1-35.

(17) National Academy Press Washington D.C.. United States - Canadian tables of feed composition. 1982, third rev..

(18) NICHOLSON, R.J.A.. Economic factors affecting fish silage production in the U.K.. Dans Proceedings of the Torry Research Station Symposium on Fish Silage, Aberdeen 1976, VI, 13 pp.

(19) NILSSON, R. and C. Rydin (1963). Fermentation as a means of preserving organic materials. Acta Chem. Scand, 17, 174.

(20) Notes de travail, Denis Paquin, résultats de rencontres avec Division Shur-gain.

(21) Notes de travail, Denis Paquin, résultats de rencontres avec intervenants dans le domaine des pêcheries et de visites d'usines de transformation de poisson, 1987.

(22) OLLEY, J., J.E., Ford, A.P. Williams (1968). Nutritional value of fish visceral meals. J. Sci. Food Agric., 19, 282.

(23) Pêches et Océans Canada. Statistiques mensuelles des débarquements par espèces, décembre 1986. Div. de la Statistique, Dir. des Opér., Dir.gén. du Québec, Min. des Appr. et Serv. Canada 1987, no de catalogue Fs 2-9/1987-12F, ISSN 0831-4276, 6 janvier 1987, p.1-12.

(24) RAA, J., Guildberg A.. Fish silage: a review. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Avril 1982, p.383-419.

(25) RICKS, E., B. Ridling, B.A. Iacobucci, D.V. Myers (1978). Approaches to analyse and optimize protein hydrolysates. Proc. Fed. Biochem. Soc. 44 (43), 119.

(26) STRASDINE, G.A., Jones, Y.. Ensiling dogfish (squalus acanthias), Processing wastes for animal feed. Fisheries Technology division, B.C. Research, Vancouver, B.C., technical report no.10, Contract 0S28-00074, march 1983, p.1-22.

(27) TATTERSON, I.N. and M.L. Windsor (1974). Fish silage. 25, 369.

(28) VIKEN, N.I., Bjorge, F.. Silage processing plants. Fish silage workshop, Université Sainte-Anne, Church Point, Nova Scotia, June 16-17, 1987.

(29) WARD, W.J., Parrott, G.A., et Iredale, D.G.. Fish waste as silage for use as an animal feed supplement. Canadian Industry Report of Fisheries and Aquatic Sciences 158, août 1985, p. iv + 1-10.

(30) WINTER, K.A., Feltham, L.A.W.. Le poisson ensilé: une nouvelle source de protéines. Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, bulletin technique 1983-6F, 1984, p.1-16.

(31) WIRAHADIKUSUMAH, S.. Preventing Clostridium botulinum type E poisoning and fat rancidity by silage fermentation. Lantbr. Högsk. Annlr., 34, 551, 1968.

ANNEXE 2

PRECISIONS SUR LES VOLUMES DE DECHETS DE POISSONS EN GASPESIE

Compilation finale pour 1985

GASPESIE

1) Morue: 31,748 t.m. au débarquement

Production[4]: 50% en filets de morue.
50% en morue salée-séchée.

Résidus de morue[5]:

- morue pour production de filets: 65% du poisson éviscéré;

- morue salée-séchée: 30% du poisson éviscéré.

2) Hareng:

Quantité de résidus de morue:

(31,748 x 0.5 x 0.65) + (31,748 x 0.5 x 0.3) = 15,080 t.m.

Quantité estimée de résidus de hareng: 2,000 t.m. environ

TOTAL:

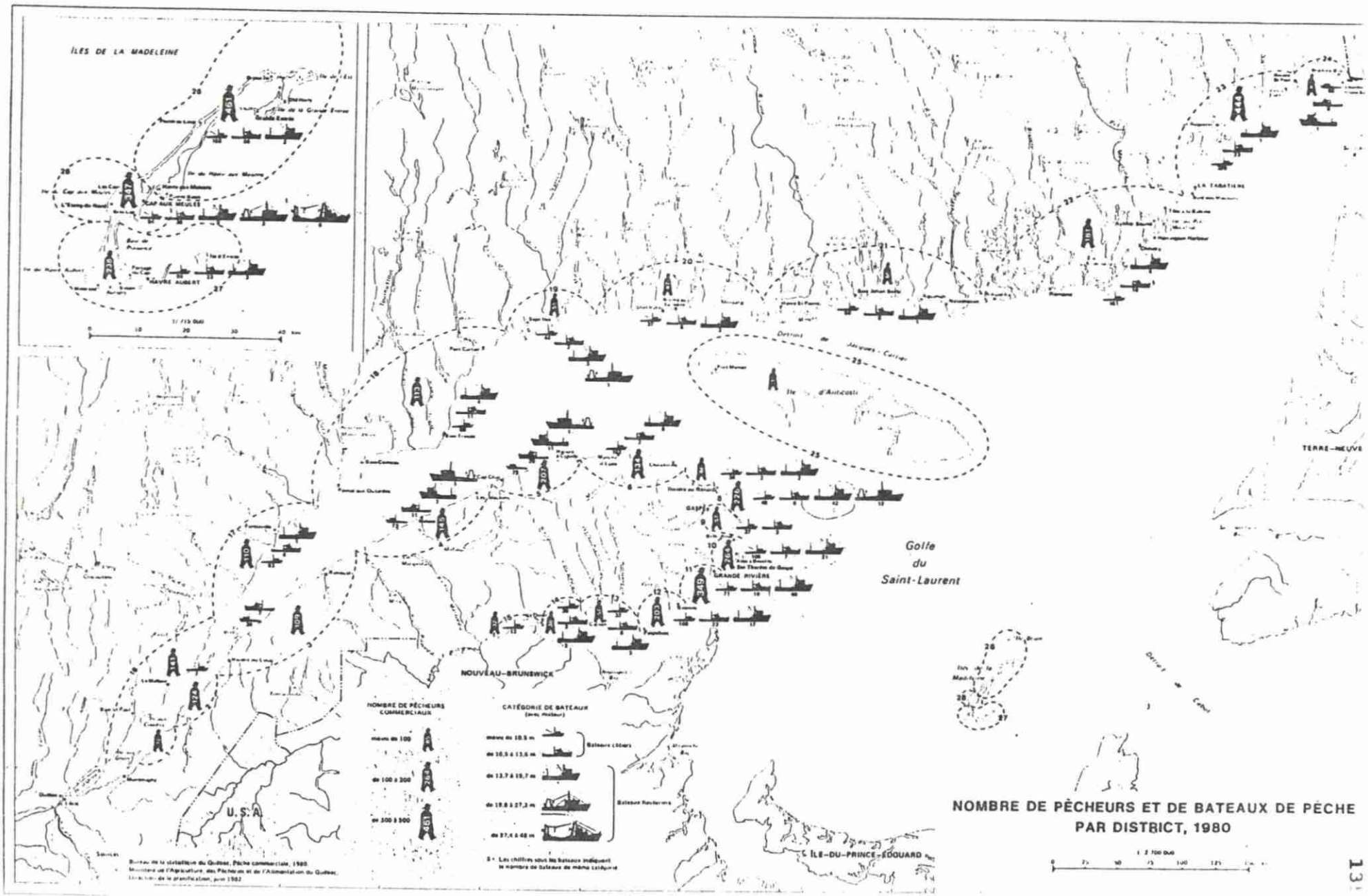
Quantité totale de déchets de poissons maigres et gras: de l'ordre de 17,000 t.m.

Note: Les déchets de poissons maigres sont considérés comme négligeables par rapport aux autres résidus.

ANNEXE 3

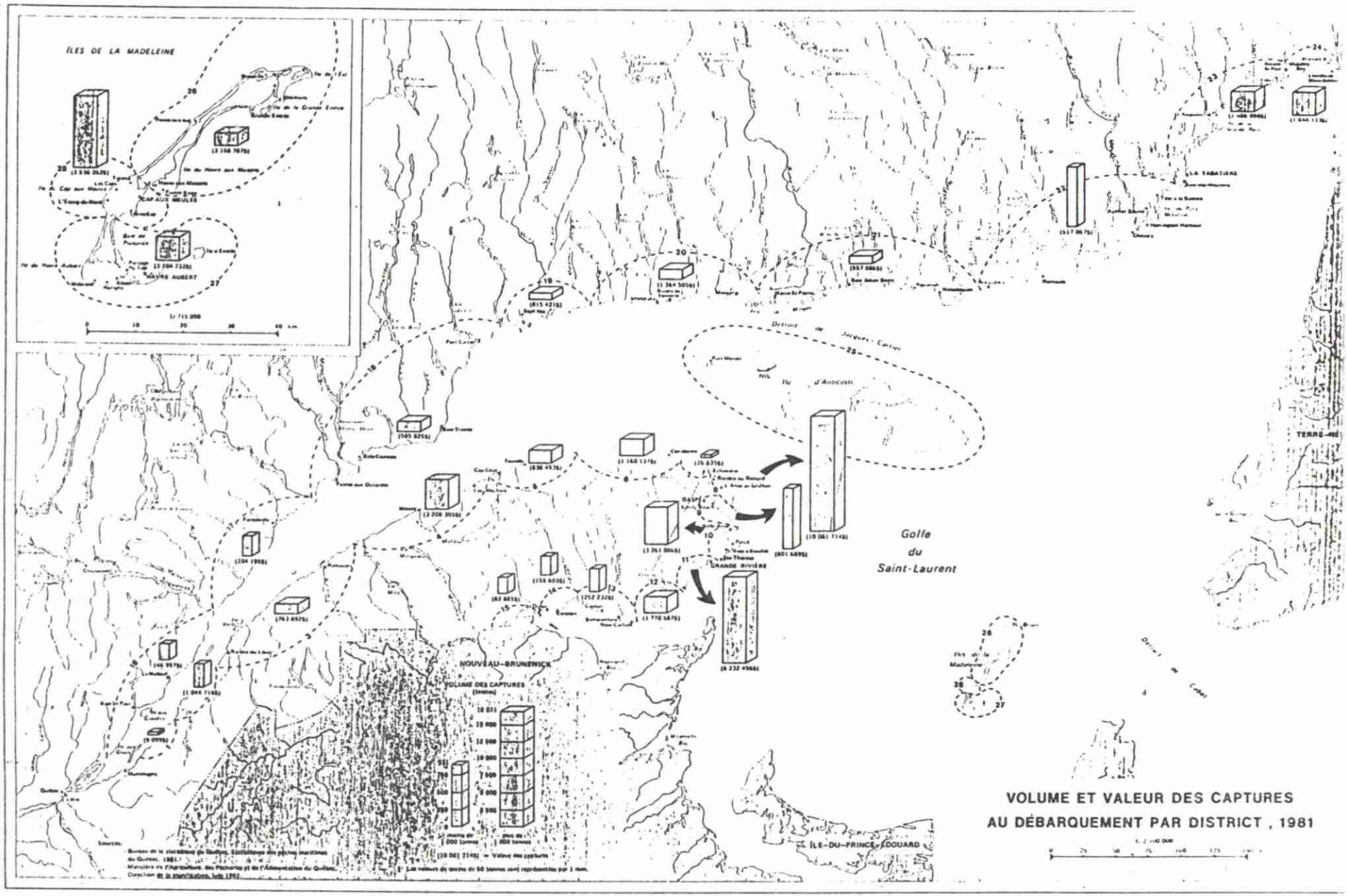
EXTRAIT DE L'ATLAS DES PECHES MARITIMES

CARTE 1

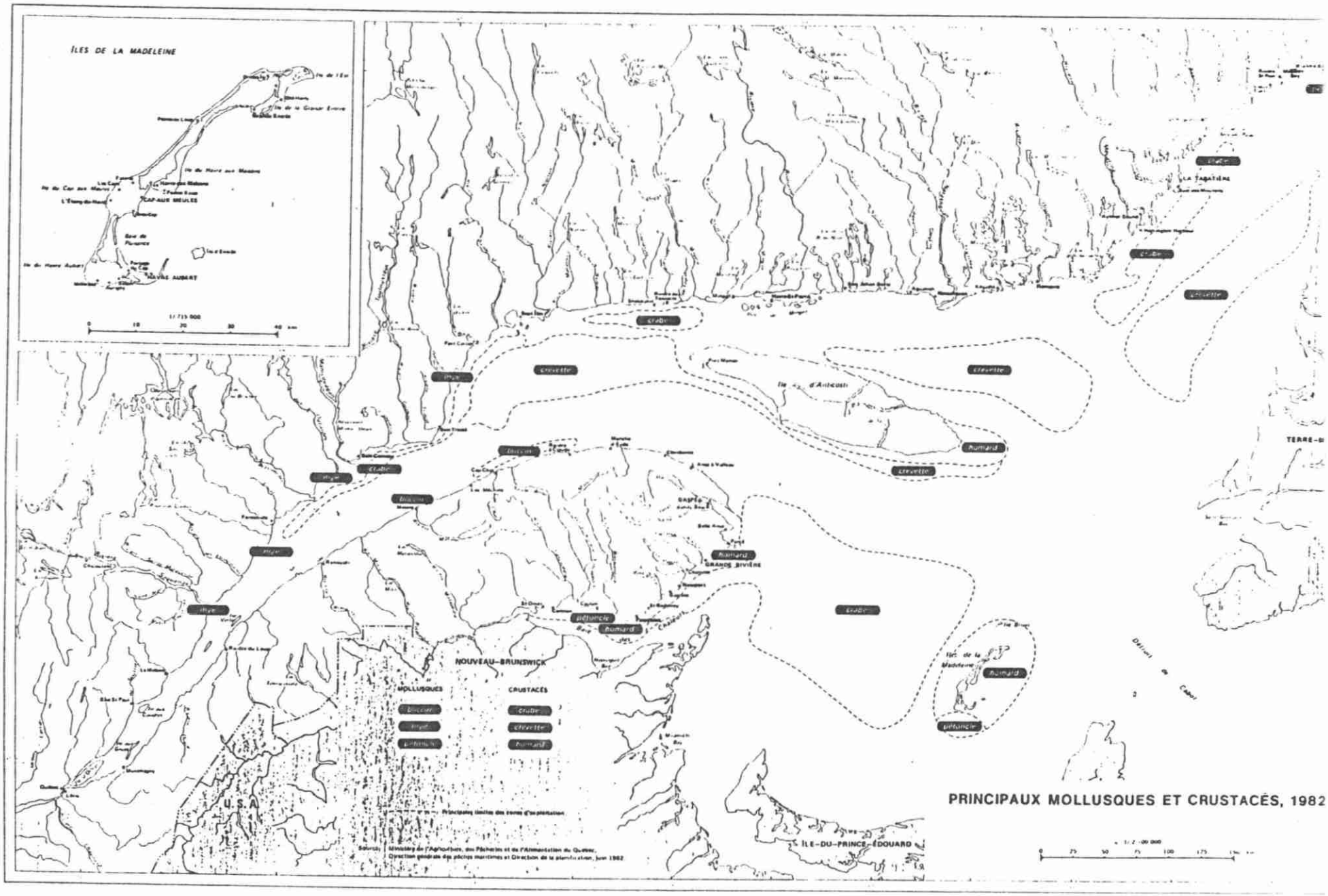


NOMBRE DE PÊCHEURS ET DE BATEAUX DE PÊCHE PAR DISTRICT, 1980

CARTE 2

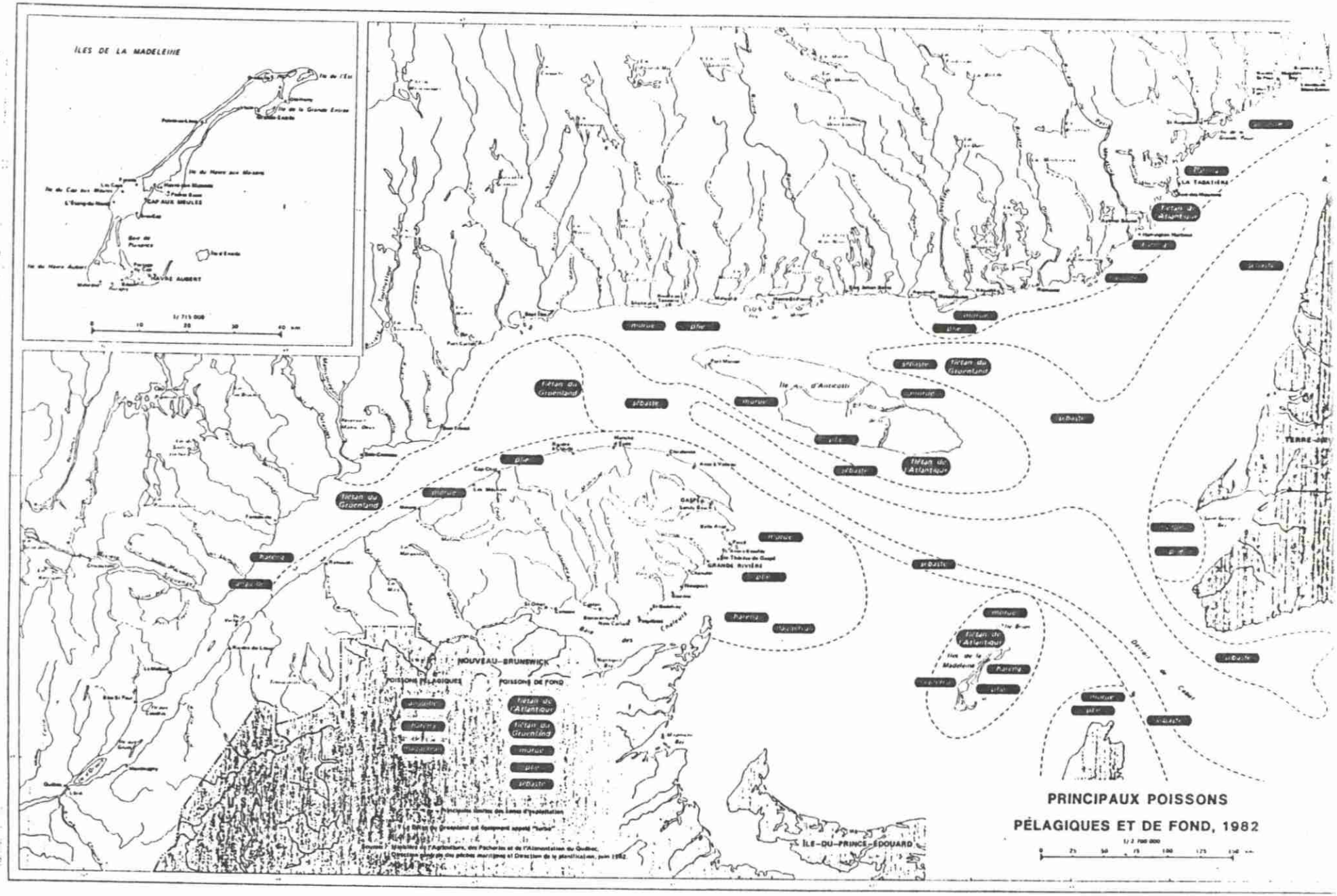

ÎLES DE LA MADELEINE
CAP AUX MEULES
HAVRE AUBERT
1/715 000
Détroit de Jacques-Cartier
Golfe du Saint-Laurent
GRANDE RIVIÈRE
NOUVEAU-BRUNSWICK
U.S.A.
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
TERRE-NEUVE
VOLUME DES CAPTURES
(tonnes)
Valeur des captures
VOLUME ET VALEUR DES CAPTURES
AU DÉBARQUEMENT PAR DISTRICT , 1981

CARTE 3



PRINCIPAUX MOLLUSQUES ET CRUSTACÉS, 1982

CARTE 4


ÎLES DE LA MADELEINE
NOUVEAU-BRUNEWICK
POISSONS PÉLAGIQUES
POISSONS DE FOND
ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
TERRE-NEUVE
GASPÉ
GRANDE RIVIÈRE
LA TABATIÈRE
Flétan du Groenland
Flétan de l'Atlantique
Morue
Plie
Crevette
Pétoncle
Hareng
Maquereau
Sébaste
Turbot
Saumon
Anguille
PRINCIPAUX POISSONS
PÉLAGIQUES ET DE FOND, 1982

ANNEXE 4

RESIDUS RECYCLES ET NON-RECYCLES

PAR REGION

RESIDUS RECYCLES ET NON-RECYCLES, PAR REGION

Région	Gaspésie	Iles de la Madeleine	Côte-Nord	Total Province
Résidus non-recyclés				
- poisson maigres	5,500	-	2,400	7,900
- poisson gras ou mi-gras	2,000	-	100	2,100
- crustacés	5,800	1,400	1,800	9,000
SOUS TOTAL (1)	13,300	1,400	4,300	19,000
Résidus recyclés				
- farine de poisson (poisson maigre)	4,500	6,200	-	6,700
- broyé-congelé (poisson maigre)	5,000	-	-	5,000
- appâts	-	500	0	500
SOUS TOTAL (2)	9,500	6,700	0	16,200
TOTAL	22,800	8,100	4,300	35,200

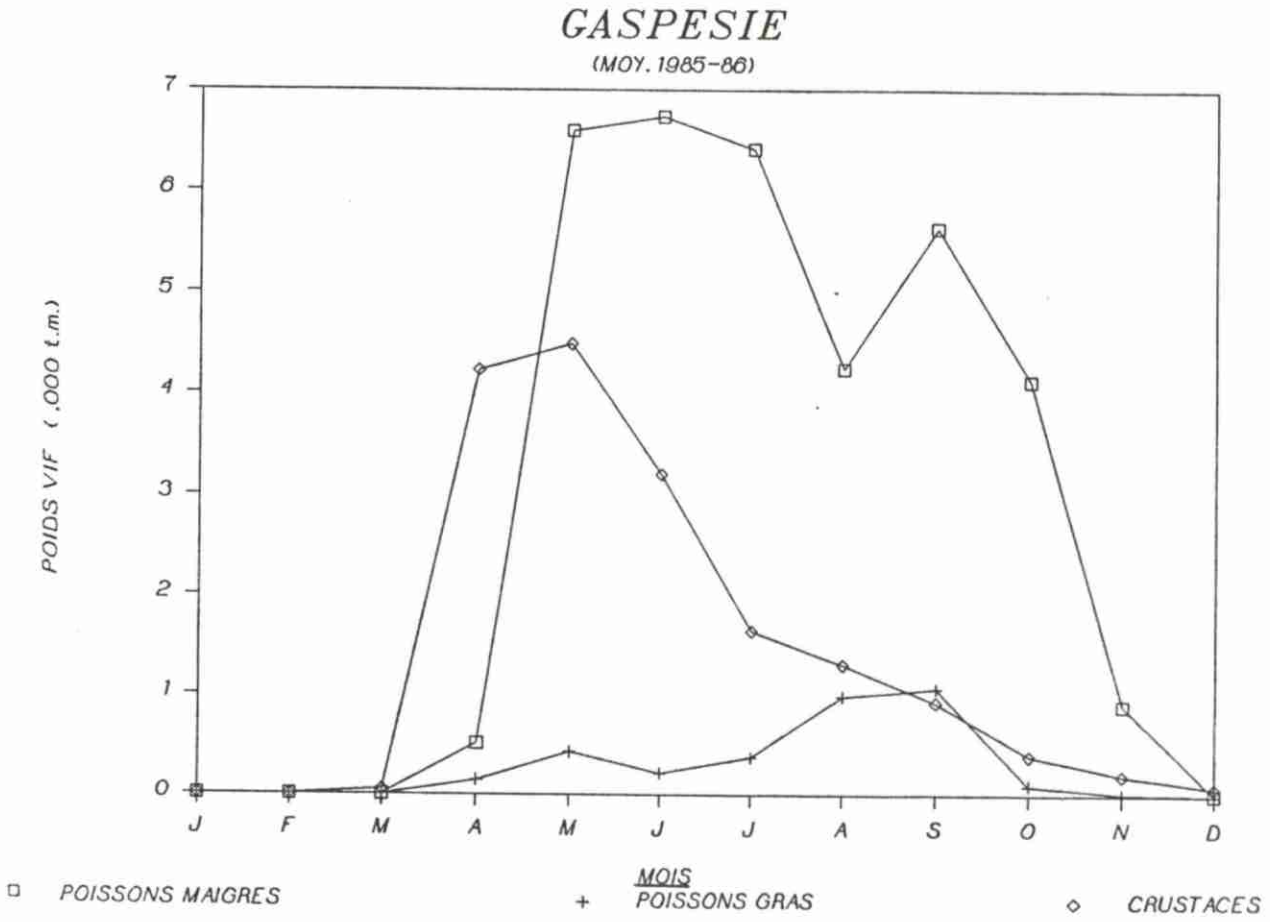
ANNEXE 5

DEBARQUEMENT MENSUEL DES CAPTURES

PAR REGION

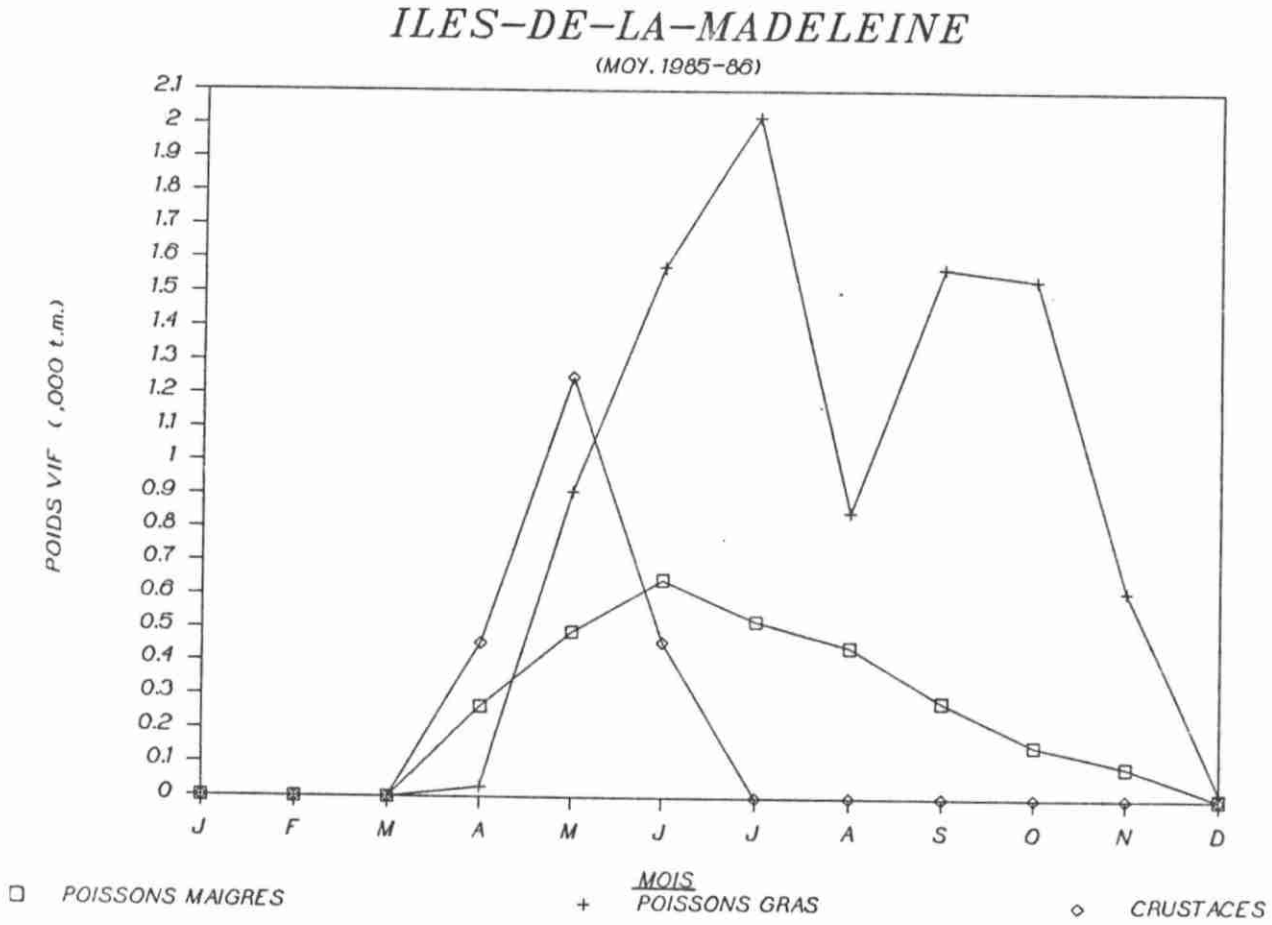
GRAPHIQUE 5.1: DEBARQUEMENT MENSUEL DES CAPTURES

(moy. pour 85 et 86)



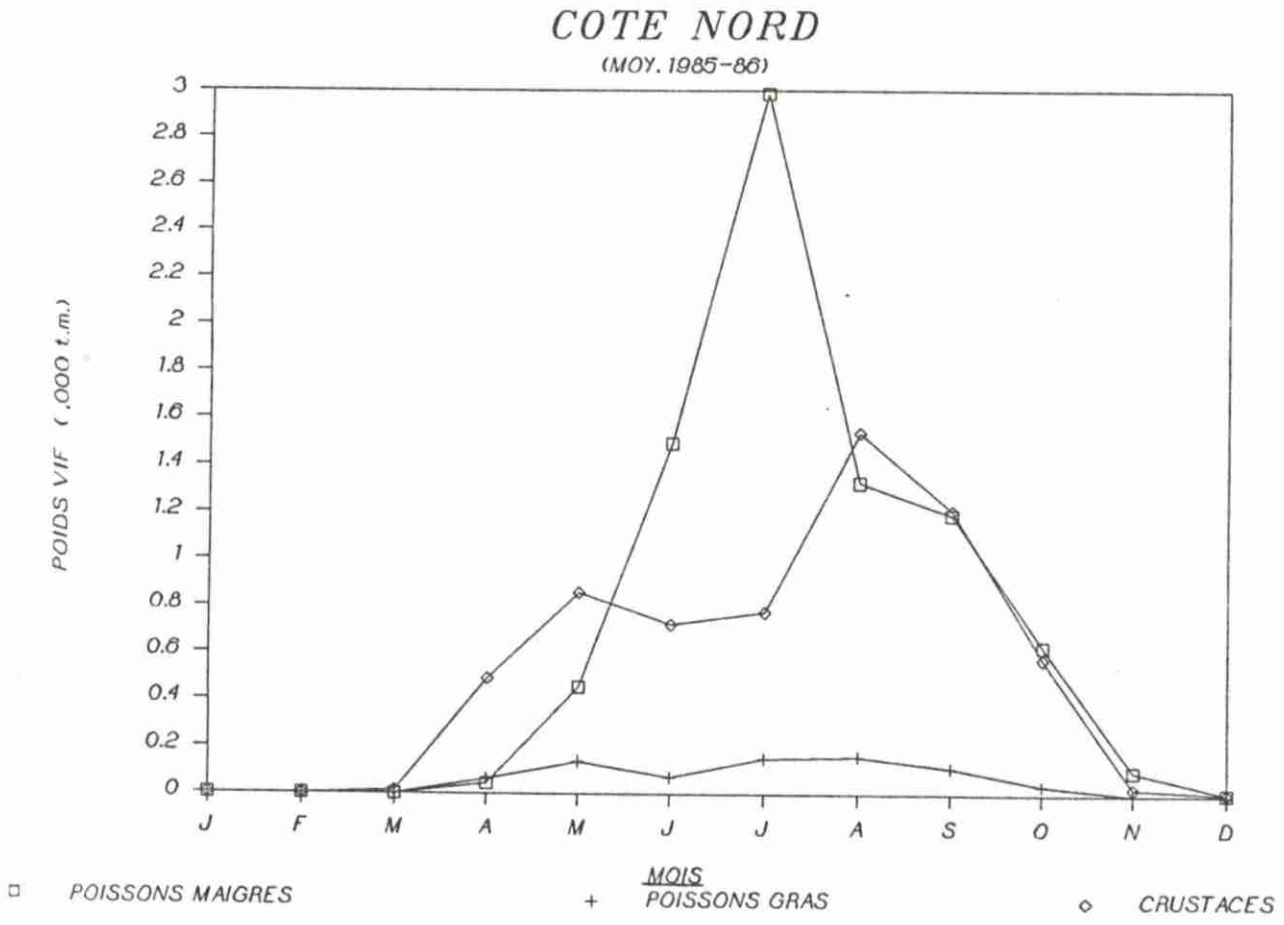
GRAPHIQUE 5.2: DEBARQUEMENT MENSUEL DES CAPTURES

(moy. pour 85 et 86)



GRAPHIQUE 5.3: DEBARQUEMENT MENSUEL DES CAPTURES

(moy. pour 85 et 86)



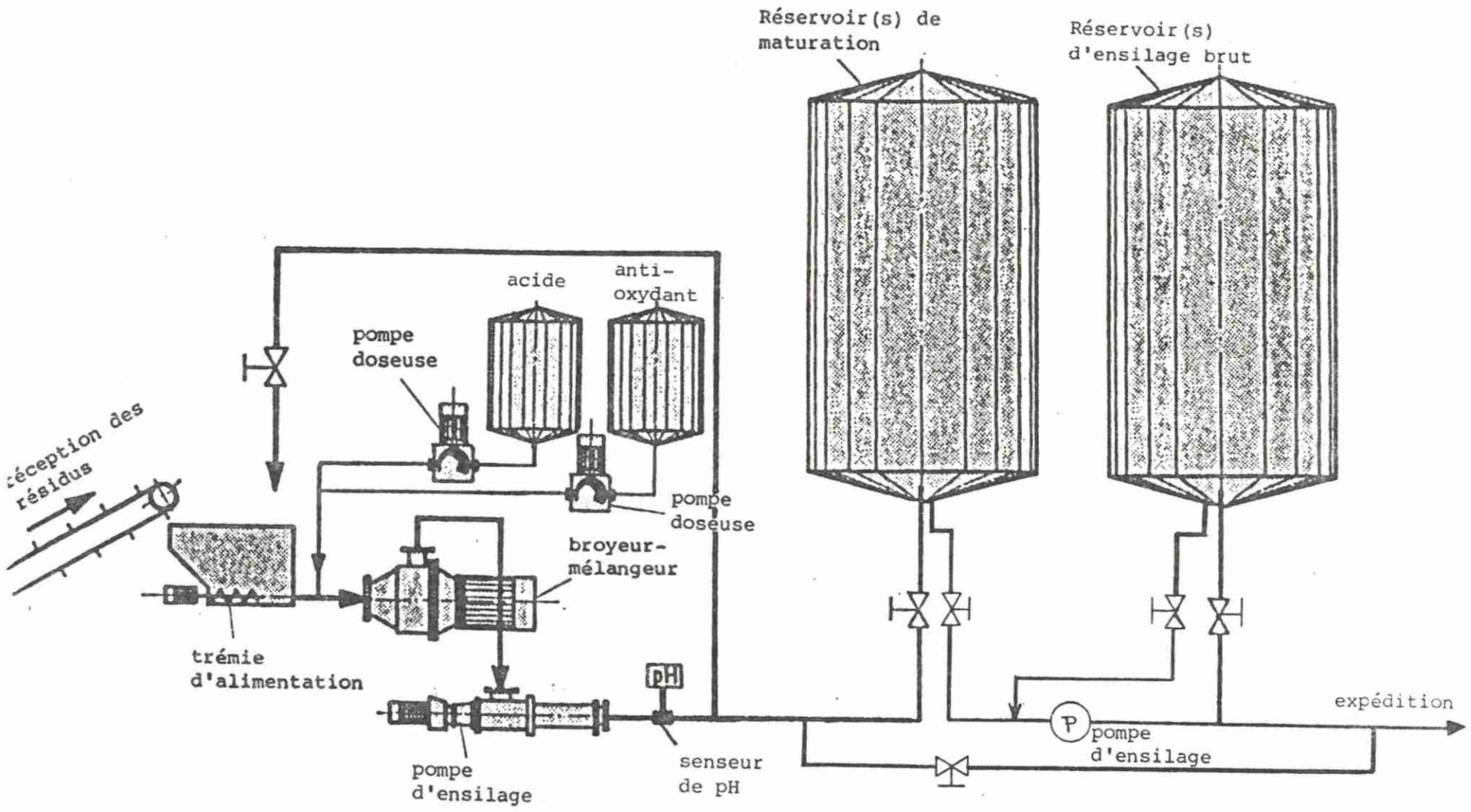
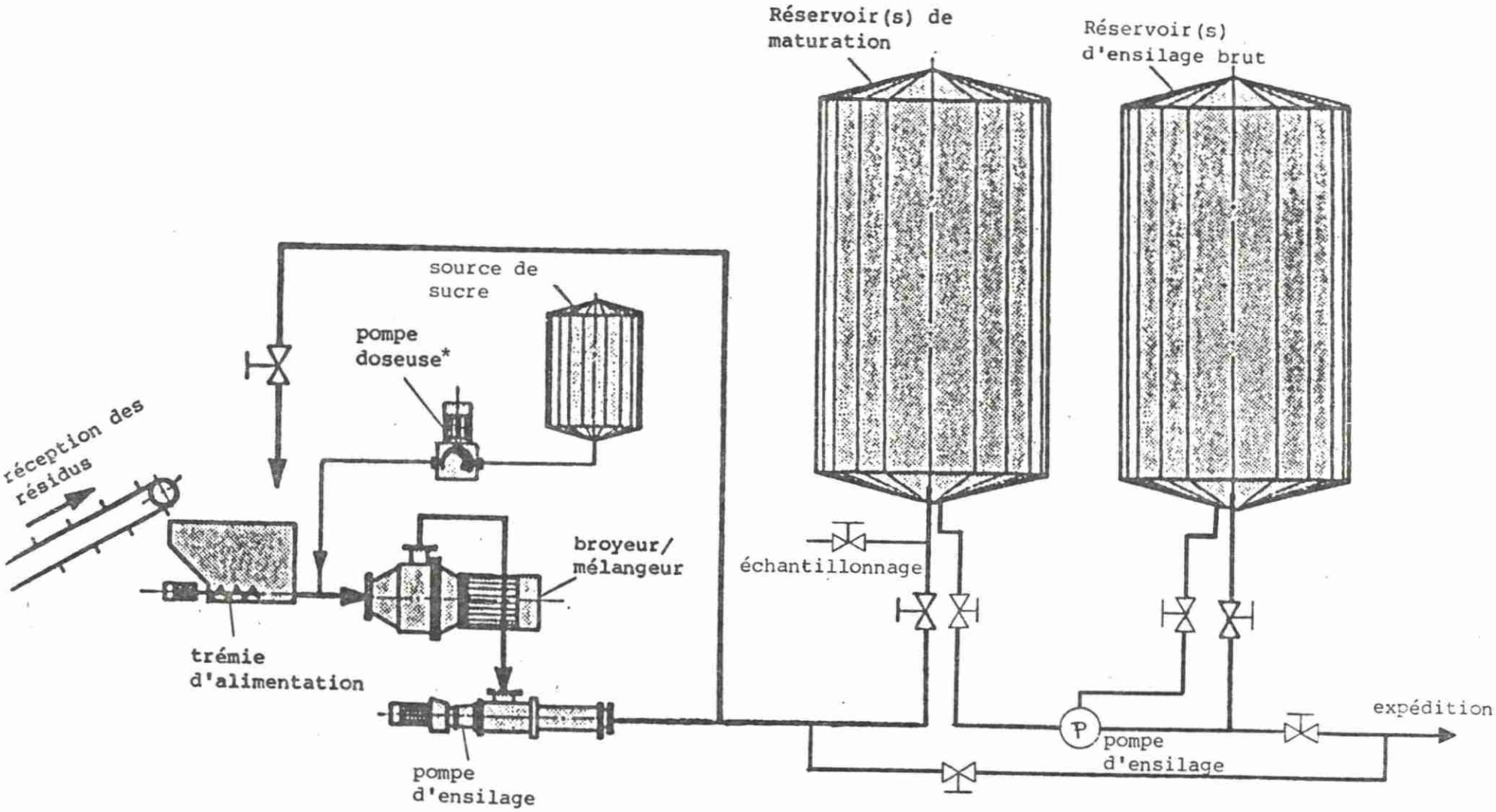


FIGURE 6.1: SCHEMA D'ECOULEMENT D'UNE USINE D'ENSILAGE BRUT ACIDE



* pompe doseuse pour une source de sucre liquide; si la source de sucre est sous forme solide, alors il faut un convoyeur.

FIGURE 6.2: SCHEMA D'ECOULEMENT D'UNE USINE D'ENSILAGE BRUT PAR FERMENTATION

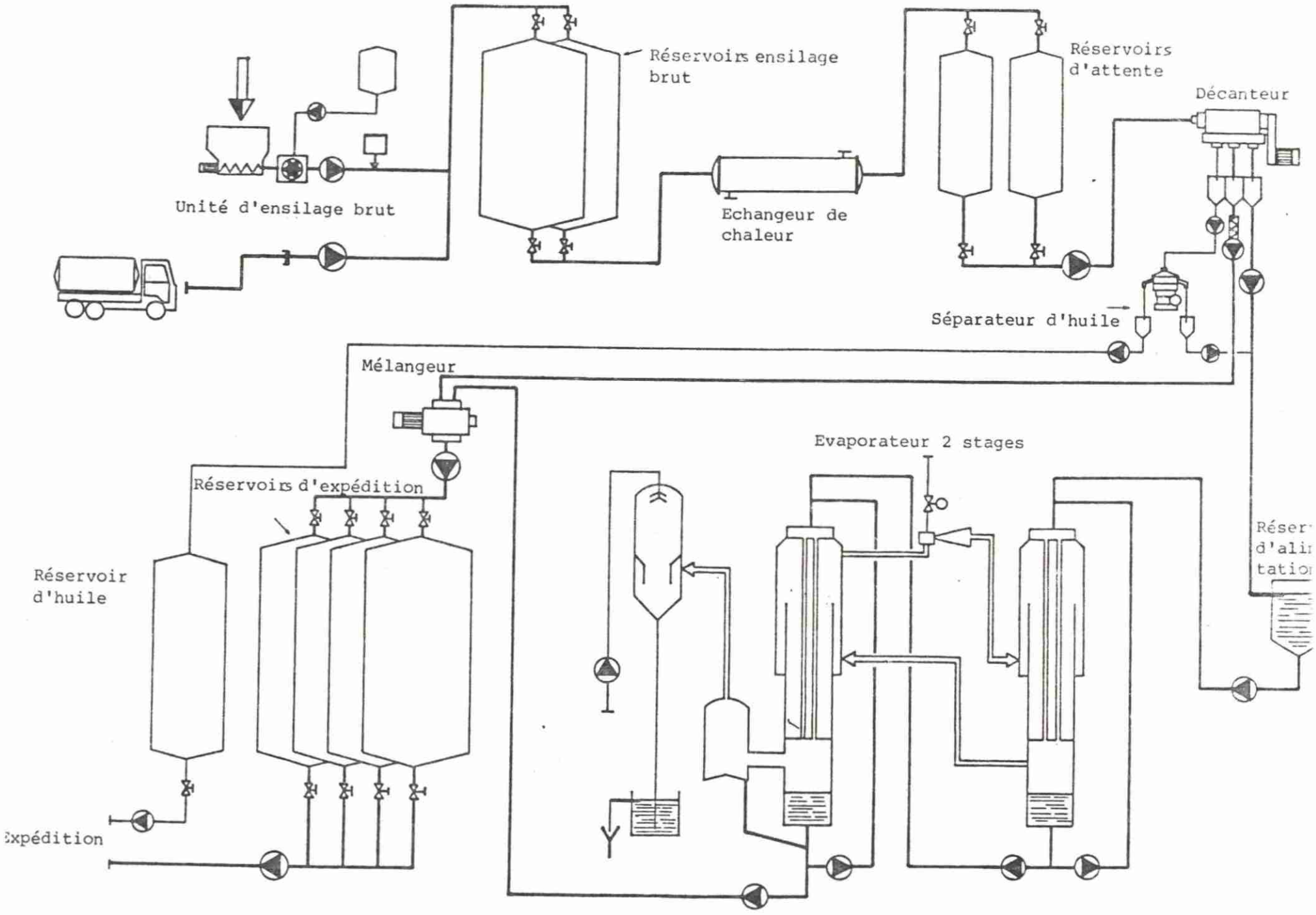


FIGURE 6.3: SCHEMA D'ECOULEMENT (ENSILAGE CONCENTRE ACIDE)

ANNEXE 7

RECETTES D'ACIDES ET COUTS

TABLEAU 7.1: Recettes d'acides[30]

acide(s)	proportion dans l'ensilage (%)
1) Acide sulfurique	4 à 5
2) Acide sulfurique et acide acétique	2.6 1.1
3) Acide sulfurique et acide acétique	2.5 0.5
4) Acide formique	3.5
5) Acide formique et acide propionique	2.0 0.3 à 0.5

Note: les recettes sont basées sur des acides à 100% de concentration.

TABLEAU 7.2: Coût des recettes d'acide

Recettes d'acide (concentration des acides sur le marché)	% utilisé % à 100% de conc.	Prix livré à Gaspé $/kg d'acide	Coût d'acide $/t.m. ens.brut	Coût total d'acide	Coût de de chaux $/t.m. ens.brut	Coût total $/t.m. ens.brut
1) ac. sulfurique (93%)	4.5	0.29	14.03		0.30	14.33
ou						
ac. sulf. (Mines Gaspé 93%)	4.5	0.14	6.77		0.30	7.07
2) mélange d'ac. sulfurique (93%)	2.6	0.29	8.11			
et						
acétique (99.5%)	1.1	0.90	9.95			
					0.30	18.36
3) mélange d'ac. sulfurique (93%)	2.5	0.29	7.79			
et						
formique (85%)	0.5	1.09	6.41			
					0.30	14.50
4) ac.formique (85%)	3.5	1.09	44.88			44.88
5) mélange d'ac. formique (85%)	2.0	1.09	25.65			
et						
propionique (100%)	0.4	0.96	3.84			
						29.49

TABLEAU 7.3: Détail du coût des acides en quantités industrielles (vrac)

Description	Prix	Transport	Total	Remarques
Acide formique 85% de concentration, liquide	0.9164 $/kg (18,000 kg min.) F.O.B. Valleyfield	0.1752 $/kg (pour 18,144 kg)	1.09 $/kg	"Animal grade" livré par citerne
Acide propionique 100% de concentration, liquide	0.78 $/kg (18,000 kg min.) F.O.B. Valleyfield	idem	0.96 $/kg	"Animal grade" livré par citerne
Acide acétique glacial 99.5% de concentration, liquide	0.72 $/kg (18 t.m. min.) F.O.B. Montréal	idem	0.90 $/kg	classe industrielle livré par citerne
Acide sulfurique 66° Beaumé, 92 à 95% de concentration, liquide	0.1158 $/kg (18 t.m. min.) F.O.B. Montréal	idem	0.29 $/kg 0.14 $/kg (livré de Murdochville)	classe industrielle livré par citerne
Acide chloridrique 20° Beaumé, 32 à 35% de concentration, liquide	0.153 $/kg (18 t.m. min.) F.O.B. Montréal	idem	0.32 $/kg	classe industrielle livré par citerne
Acide sorbique 100% concentration, solide, en barils de 45 kg	9.10 $/kg (20 barils min.) F.O.B. Montréal	0.135 $/kg	9.24 $/kg	utilisé en alimentation humaine, pas de classe moins élevée
Acide nitrique 42° Beaumé, 70% de concentration, liquide, 77 kg/baril, min. 35 barils	0.287 $/kg (18 t.m. min.) F.O.B. Montréal	0.35 $/kg (18 t.m.)	0.64 $/kg	classe industrielle
Acide phosphorique en baril de 295 kg, min. 10 barils	1.14 $/kg F.O.B. Montréal	0.35 $/kg	1.49 $/kg	classe industrielle

Note: Le prix de transport en vrac est pour 18 t.m. d'acide minimum. Pour des quantités livrées moindres, le prix demeure de l'ordre de 3,000 $/voyage si livré en vrac.

TABLEAU 7.4: Détail du coût des acides en petites quantités (baril)

Acides	Fournisseurs
Tous les acides	Van Waters & Rogers Montréal, Qc (514) 631-9451 att: Mme Maria Currero Canada Collars Montréal, Qc (514) 333-7820 att: M. Robert Lefebvre

Description	Prix ($/kg)	Transport ($/kg)	Total	Remarques
Acide formique 85% de concentration, liquide (226 kg/baril)	1.05	0.44	1.49	
Acide propionique 100% de concentration, liquide (198 kg/baril)	1.30	0.44	1.74	
Acide acétique glacial 99.5% de concentration, liquide (204 kg/baril)	0.81	0.44	1.25	
Acide sulfurique 66° Beaumé, 92 à 95% de concentration, liquide (350 kg/baril)	0.31	0.44	0.75	
Acide chloridrique 20° Beaumé, 32 à 35% de concentration, liquide	0.41	0.44	0.85	
Acide sorbique 100% de concentration, solide (45 kg/baril)	11.50	0.44	11.99	
Acide nitrique 42° Beaumé, 70% de concentration, liquide (77 kg/baril)	0.65	0.44	1.09	
Acide phosphorique 85% de concentration, (295 kg/baril)	1.18	0.44	1.62	

Notes: Le prix de transport en baril est pour une palette comprenant 4 barils.
Les prix des acides sont F.O.B. Montréal.

TABLEAU 7.5: Fournisseurs d'acides en vrac

Acides	Fournisseurs
Tous les acides	Van Waters & Rogers Montréal, Qc (514) 631-9451 att: Mme Maria Currero
	Canada Collars Montréal, Qc (514) 333-7820 att: M. Robert Lefebvre
Acide sulfurique seulement	Mines Gaspé Murdochville, Qc (418) 784-2541 att: M. Victor Chapados

ANNEXE 8

SOURCES DE SUCRE ET COUTS

TABLEAU 8.1: Sources de sucre et coûts

Sources	% utilisé (% à 100% de concentration)	Prix livré à Gaspé ($/t.m.)	Coût ($/t.m.)
mélasse (50% de sucre, 70% de matière sèche)	10	232	46.40
lactosérum (71% lactose, alimentation animale)	5.7	680	54.40

TABLEAU 8.2: Coût des ingrédients

Description	Prix	Transport	Total	Remarques
Mélasse liquide 1200 à 1500 CPS 50% de sucre 70 % de mat. sèche	152 $/t.m. F.O.B. Montréal (60 t.m. min.)	80 $/t.m.	232 $/t.m.	Pour débarquement directement au quai de Gaspé: 5,000 t.m. min. prix en progression à la hausse.
Mélasse en poudre 25-27% de sucre, en sac	325 $/t.m. F.O.B. Montréal	80 $/t.m.	360 $/t.m.	Très cher
Fournisseur: CANADA WEST INDIES Montréal (514) 255-4401 Att.: Monsieur Alain Normandeau				
Lactosérum Kraft, 71% lactose, alimentation animale	550 $/t.m.	35 $/t.m.	585 $/t.m.	Prix en progression à la hausse F.O.B. Montréal, prix prévu à 600 $/t.m. à court terme
Fournisseur: JEFFO INC. St-Hyacinthe, Québec (514) 774-9874 Att.: Monsieur Jean Fontaine				
Chaux agricole en poudre, en vrac	14.25 $/t.m. F.O.B. Témiscouata	-	40 $/t.m. livré Gaspé	Disponible à l'année à partir d'un entrepôt à St-Moïse
Fournisseur: CARRIERE TEMIS INC. Riv. Bleue (Témiscouata) (418) 893-5583 Att.: Monsieur Adrien Rossignol				
Ethoxyquin liquide, 100% de concentration, 204 kg/baril	-	-	7.50 $/kg livré	Prix pour commande de 1,000 à 2,000 kg
Fournisseur: CHEM CENTER Missauga, Ontario 1-800-268-2331 Att.: Monsieur Gregg Rowsel				

ANNEXE 9

COMMENTAIRES

SUR LE FERTILISANT LIQUIDE ORGANIQUE ETUDIE

COMMENTAIRES SUR LE FERTILISANT LIQUIDE ORGANIQUE ETUDIE

La composition d'un condensé de poisson standard[17] est la suivante:

	% sur base humide
Matière sèche	50.00
Protéine brute	32.70
Phosphore total	0.59
Potassium total	1.61

Donc, le condensé étudié représente 5.2% d'azote total et il est possible que l'urée ajoutée serve uniquement à assurer le minimum d'azote total garanti, ou pour fournir une teneur minimale en urée.

Il est probable que le phosphore total du condensé ne soit pas entièrement sous forme de phosphate. Comme les standards pour ce produit indiquent une faible teneur en phosphore total, il apparaît plausible que le fertilisant provienne d'un ensilage fait à partir d'acide phosphorique.

Finalement, si 60% du potassium total est assimilable, alors la teneur minimale en potasse serait atteinte.

Donc, dans le cas où les hypothèses s'avèrent véridiques, le fertilisant développé aux U.S.A. serait composé d'un ensilage concentré produit à partir d'acide phosphorique; à cause de l'acide ajouté, il ne s'agit pas d'un produit qui peut être reconnu par les mouvements d'agriculture biologique; Cependant, il s'agit d'un fertilisant commercialisable pour l'entretien de plantes d'intérieur.

ANNEXE 10

COMPOSITION DE L'ENSILAGE DE POISSON

ET DES SUPPLEMENTS PROTEIQUES

COMPOSITION DE L'ENSILAGE ET DES SUPPLEMENTS PROTEIQUES
(% SUR BASE DE 100% DE MATIERE SECHE)

PARAMETRES / SUPPLEMENT PROTEIQUE	PROT. BRUTES (%)	LYSINE (%)	METHIO-NINE (%)	TRYPTO-PHANE (%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)
ENSILAGE **	56.00	3.60	1.30	N.D.	2.80	2.20	N.D.	N.D.	N.D.
FARINE DE POISSON ***	69.20	3.79	1.27	0.64	1.39	1.60	0.32	0.40	0.40
FARINE DE VIANDE ***	54.10	3.11	0.70	0.32	11.60	5.48	1.09	0.77	1.43
TOURTEAU DE SOYA	52.30	3.39	0.67	0.64	0.34	0.70	0.30	0.04	2.20
LACTOSERUM ***	12.93	1.08	0.16	0.12	1.08	0.77	N.D.	2.15	0.92
UREE ***	281 *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NOTES
* : EQUIVALENT DE PROTEINE BRUTE
** : REF. (8) (10)
*** : REF. (11)
N.D.: NON DETERMINE

ANNEXE 11

DETAIL DES COUTS DE PRODUCTION D'ENSILAGE

TABLEAU 11.1: Investissements pour l'ensilage brut acide

Bâtiment et aménagements	100,000.
Equipements:	
- équipements d'ensilage brut	175,000.
- réservoirs d'entreposage en béton	175,000.
TOTAL DES INVESTISSEMENTS	450,000.

TABLEAU 11.2 Coûts fixes annuels pour l'ensilage brut acide

1- Intérêt	
- 10% sur 20 ans pour immobilisation et équipements d'entreposage en béton	17,566.
- 10% sur 10 ans pour équipements d'ensilage brut	10,010.
2- Amortissement (méthode linéaire)	
- sur 20 ans pour immobilisation et équipement en béton	13,750.
- sur 10 ans pour équipements d'ensilage brut	17,500.
3-Assurances	
- 2.5% de l'investissement	11,250.
4-Entretien	
- 5% pour immeuble	5,000.
TOTAL COUTS FIXES ANNUELS	75,076.$/an ($ constants 1987)

TABLEAU 11.3 Frais variables pour l'ensilage brut acide (10,000 t.m./an)

1- Résidus de poisson	0
2- Frais de cueillette (distance moyenne de 200 km, incluant amortissement, entretien et main-d'oeuvre pour le transport: 1.5 cents/lbs)	33.00
3- Acide sulfurique recette: 4.5% d'acide à 100% coût : 0.29 $/kg, à 93%	14.03
4- Chaux agricole taux: 10 kg/t.m. prix: 40 $/t.m. de chaux	0.30
5- Anti-oxydant Etoxyquin liquide (concentration 100%) taux: 200 ppm prix: 7.50 $/litre	1.50
6- Entretien des équipements 5% de l'investissement en équipements pour une production de 10,000 t.m./an	0.88
7- Main-d'oeuvre (opération sur 8 mois incluant les frais inhérents à l'emploi) pour 10,000 t.m. d'ensilage brut par an: - 1 responsable à temps plein (2,500 $/mois) - 1 opérateur temps plein (1,667 $/mois) - 1 opérateur mi-temps (833 $/mois) - 1 commis-comptable mi-temps (833 $/mois)	4.67
8- Electricité 10 kWh/t.m. x 0.04 $/kWh	0.40
9- Chauffage Chauffage du bâtiment, pas de chauffage de l'ensilage (5,000 $/an pour une usine de 10,000 t.m./an)	0.50
TOTAL Frais variables	55.28 $/t.m. ($ constants 1987)

REMARQUE: L'estimation des frais variables pour une production de 5,000 t.m./an est à peu près égale (ou sans différence significative) à l'estimation des frais pour une production de 10,000 t.m./an, exprimés en dollars par t.m..

TABLEAU 11.4 Frais variables pour l'ensilage par fermentation

1- Résidus de poisson	0
2- Frais de cueillette	33.00
3- Source de sucres fermentescibles recette: 10% de mélasse à 100% mélasse à 50% de sucre à 232 $/t.m.	46.40
4- Entretien des équipements 5% de l'investissement en équipements pour une production de 10,000 t.m./an	0.88
5- Main-d'oeuvre (opération sur 8 mois incluant les frais inhérents à l'emploi) pour 10,000 t.m. d'ensilage brut par an: - 1 responsable à temps plein (2,500 $/mois) - 1 opérateur temps plein (1,667 $/mois) - 1 opérateur mi-temps (833 $/mois) - 1 commis-comptable mi-temps (833 $/mois)	4.67
6- Chauffage de l'ensilage chauffage de l'ensilage à 20°C minimum pour 10,000 t.m./an, 10,000.$	1.00
7- Chauffage du bâtiment 5,000 $/an pour une usine de 10,000 t.m./an	0.50
8- Electricité 10 kWh/t.m. X 0.04 $/kWh	0.40
9- Analyses de laboratoire pour 10,000 t.m. par an, 5,000 $/an	0.50
TOTAL frais variables	87.35 $/t.m. ($ constants 1987)

TABLEAU 11.5 Investissements pour l'ensilage concentré

Immobilisation:	100,000
Equipements:	
- équipements d'ensilage brut	175,000
- réservoirs d'entreposage en béton	175,000
- équipements pour production de concentré	1,500,000
TOTAL DES INVESTISSEMENTS:	$1,950,000

TABLEAU 11.6 Coûts fixes annuels pour l'ensilage concentré

1- Frais d'intérêt	
- 10% sur 20 ans pour immobilisation et équipements d'entreposage en béton	17,766
- 10% sur 10 ans pour équipements d'ensilage brut et équipements pour production de concentré	95,810
2- Amortissement	
- linéaire sur 20 ans pour immobilisation et équipements d'entreposage en béton	13,750
- linéaire sur 10 ans pour équipements d'ensilage brut et équipements d'ensilage concentré	167,500
3- Assurances	
- 2.5% de l'investissement	48,750
4- Entretien	
- 5% pour immeuble	5,000
TOTAL frais fixes	348,576 $/an ($ constants 1987)

TABLEAU 11.7 Frais variables pour l'ensilage concentré

Production de 2 t.m. d'ensilage brut @ 55.28 $/t.m. d'ensilage brut avec acide sulfurique (voir note ci-dessous)	110.56
Entretien des équipements 5% de l'investissement pour les équipements d'ensilage concentré pour une production de 5,000 t.m. d'ensilage concentré	15.00
Coût d'énergie pour la concentration 20 kWh/t.m. d'ens. brut X 0.04$/kWh X 2 t.m. brut par t.m. conc.	1.60
TOTAL frais variables	127.16 $/t.m. d'ensilage concentré

(NOTE: le total des frais variables d'une t.m. d'ensilage concentré comprend 2 fois les frais variables d'une t.m. d'ensilage brut acide, puisqu'il faut enlever 1 t.m. d'eau à 2 t.m. d'ensilage brut acide, pour faire 1 t.m. d'ensilage concentré; en effet, l'ensilage acide brut est à 25% M.S. alors que l'ensilage concentré est à 50% M.S.).

ANNEXE 12

COMPARAISON DES TECHNIQUES D'ENSILAGE

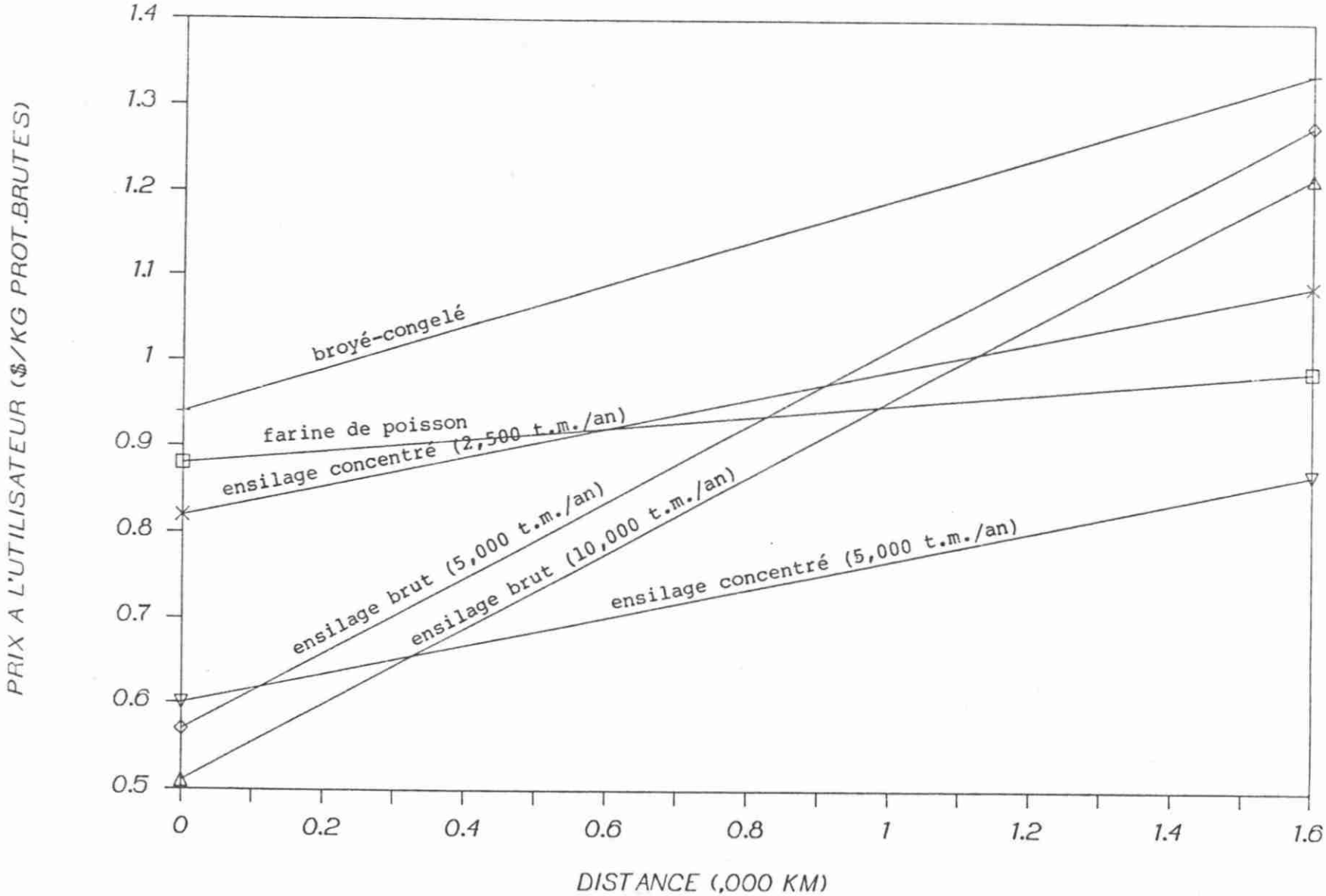
Comparaison des techniques d'ensilage

Ensilage acide	Ensilage par fermentation
Aspect technique:	
- technique connue et maîtrisée, déjà utilisée sur une base commerciale en Europe;	- technique au stade de la recherche;
- technique simple qui consiste globalement à ajouter un acide ou son mélange d'acide jusqu'à l'obtention du pH désiré;	- le suivi du processus de fermentation est nécessaire;
- des systèmes d'ensilage opérationnels et automatisés existent sur le marché;	
- nécessite l'ajout d'anti-oxydant pour prévenir le rancissement;	- ne nécessite pas d'ajout d'anti-oxydant;
- l'enlèvement d'huile peut être réalisé avec un séparateur centrifuge semblable à ceux utilisés pour le déshuilage de la farine de poisson.	- l'enlèvement d'huile est techniquement difficile et dans certains cas impossible.
Aspect économique	
- pour certaines recettes d'acide, le coût de production est nettement moindre que pour l'ensilage par fermentation.	
Aspect nutritionnel	
- l'ensilage avec acides inorganiques nécessite d'être neutralisé avant utilisation pour l'alimentation animale;	
- pour l'alimentation des grands élevages (porc, volaille), la teneur en matière grasse de l'ensilage humide ne doit pas excéder 1%, pour éviter d'induire le goût de poisson dans la chair;	- pour l'alimentation des grands élevages, la teneur maximale en matière grasse n'est pas connue;
- pour l'alimentation des élevages d'animaux à fourrure et de poissons, chiens et chats, le goût de poisson, qui peut être induit dans la chair, des animaux n'est pas problématique; l'ensilage peut dont être riche en matières grasses.	- pour l'alimentation des élevages d'animaux à fourrure, poissons, chiens et chats, le goût de poisson, qui peut être induit dans la chair des animaux, n'est pas problématique; l'ensilage peut donc être riche en huile.

ANNEXE 13

GRAPHIQUE ET CALCUL DU

PRIX A L'UTILISATEUR PAR KG DE PROTEINES BRUTES



GRAPHIQUE 13.1: PRIX A L'UTILISATEUR PAR KG DE PROTEINES BRUTES

TABLEAU 13.2: Calcul du prix à l'utilisateur par t.m. de protéines brutes

1- Coût de production de l'ensilage brut acide à 25% M.S.

- frais fixes annuels: 75,076 $/5,000 t.m.= 15.02 $/t.m.
- frais variables 55.28 $/t.m.
- coût total (5,000 t.m./an) 70.30 $/t.m.
  voir tableau 4.8

2- Coût de production (usine) par kg de protéines brutes.

$$\frac{70.30\ \$}{\text{t.m. @ 25\% M.S.}} = \frac{70.30\ \$}{\text{1,000 kg @ 25\% M.S.}} = \frac{70.30\ \$}{\text{250 kg M.S.}}$$

$$\frac{70.30\ \$}{\text{250 kg M.S. @ 56\% prot.brutes (annexe 10)}} = \frac{0.50\ \$}{\text{kg prot.brutes}}$$

3- Prix de vente (usine).

$$\frac{0.50\ \$}{\text{kg protéine brutes}} + \text{14\% marge bénéficiaire brute}$$

$$= \frac{0.50\ \$}{\text{kg prot.brutes}} + \frac{0.07\ \$}{\text{kg prot.brutes}} = \frac{0.57\ \$}{\text{kg prot.brutes}}$$

(voir tableau 5.4)

4- Prix de vente pour Québec.

$$\frac{0.57\ \$}{\text{kg prot.brutes}} + \text{transport (tableau 5.1)}$$

$$\frac{0.57\ \$}{\text{kg prot.brutes}} + \frac{0.31\ \$}{\text{kg prot.brutes}} = \frac{0.88\ \$}{\text{kg prot.brutes}}$$

(voir tableau 5.4)

ANNEXE 14

ETUDE DU MARCHE DES GRANDS ELEVAGES

TABLEAU 14.1

CONSOMMATION ANNUELLE D'ALIMENTS SECS
PAR LES ANIMAUX D'ELEVAGE
(tonnes métriques)
1986

Catégories	Gaspésie	Reste du Québec	Total Québec
POULETS			
Poulets à griller	6 012	356 464	362 476
Poulets lourds	6 010	41 245	47 255
Sous-total:	12 022	397 709	409 731
DINDES			
Dindes à griller	0	33 451	33 451
Dindons lourds	161	50 715	50 876
Dindes de reproduction	0	2 160	2 160
Sous-total:	161	86 326	86 487
BOEUF			
Boeufs de boucherie	351	6 357	6 708
PORC			
- Porcelets	1 026	90 294	91 320
- Porcs en croissance	13 081	1 151 249	1 164 330
- Truies	5 280	395 520	400 800
Sous-total:	19 387	1 637 063	1 656 450
TOTAL:	31 921	2 127 455	2 159 376

Source: Canada Packers Inc. (division Shur-Gain)

TABLEAU 14.2

CONSOMMATION DE FARINE DE POISSON
PAR LES PRINCIPAUX FABRICANTS DE MOULEE ANIMALE
AU QUEBEC
1986-1987
(tonnes métriques)

	Shur-Gain	Nutribec	Purina	Coop. Féd.	Total
ANIMAUX D'ELEVAGE					
Volaille					
- gros dindon	675				
- poule pondeuse	-	670	N.D.	540	
- poulet à griller	4 925	1 170	N.D.	1 900	
- gros poulet	675	780	N.D.		
- dinde à griller	475	780	N.D.	260	
Total:	6 750	3 400	400	2 700	13 250
Porc (porcelet)	2 250	390	240	0	2 880
Boeuf de boucherie			0	100	100
ANIMAUX A FOURRURE					
Vison et renards	- (3)	80	160	- (3)	240
POISSONS	- (3)	250 (1)	- (2)	- (3)	250
TOTAL:	9 000	4 120	800	2 800	16 720

(1) Farine de "caplan" et Hareng seulement

(2) Fabrication aux Etats-Unis

(3) Production de moulée nulle pour ces secteurs

Source: Enquêtes LGA

TABLEAU 14.3

TAUX D'UTILISATION DE LA FARINE DE POISSON POUR LE PORC
SELON DIVERS NIVEAUX DE PRIX
(par tonne d'aliments secs)

Niveaux de prix		Porcelet	Porc de croissance	Truie
Farine de poisson	Prix par unité de protéine brute			
$ 580	$ 9.01	40 kg	-	-
$ 480	$ 7.46	40 kg	30 kg	-
$ 400	$ 6.21	40 kg (possibilité max. de 80 kg)	60 kg	75 kg

Source: Canada Packers (division Shur-Gain)

TABLEAU 4.4

UTILISATION DE LA FARINE DE POISSON POUR LE PORC
SELON DIVERS NIVEAUX DE PRIX
(tonnes métriques)

Prix	Farine de poisson (6% humidité)		Equivalent en ensilage (50% humidité)		Equivalent en ensilage (80% humidité)	
	Gaspésie	Total Québec	Gaspésie	Total Québec	Gaspésie	Total Québec
$580/t						
Porcelet	41	3 652	77	6 866	193	17 165
TOTAL	41	3 652	77	6 866	193	17 165
$480/t						
Porcelet	41	3 652	77	6 866	193	17 165
Porc de croissance	392	34 929	737	65 667	1 842	164 076
TOTAL	433	38 581	814	75 533	2 035	181 241
$400/t						
Porcelet	82	7 304	154	13 732	386	34 330
Porc	784	69 858	1 474	131 334	3 684	328 332
Truie	396	30 060	744	56 512	1 861	141 282
TOTAL	1 262	107 222	2 372	201 578	5 931	503 944

Source: Estimation LGA selon les données de Canada Packers

ANNEXE 15

CALCUL DE L'ECONOMIE REALISEE

EN REMPLACANT LA FARINE DE POISSON PAR L'ENSILAGE

TABLEAU 15.1 Economie pour le porcelet

L'économie réalisée par l'utilisation de l'ensilage doit payer le coût d'utilisation du système d'alimentation liquide (lorsque requis pour substituer l'ensilage à la farine de poisson).

Pour le porcelet

- estimation du coût d'installation du système (maternité 250 truies, 16 porcelets produits par truie par année)	2.00 $/porcelet produit
- estimation du coût d'utilisation (amortissement, intérêt, énergie entretien: 15% par an)	0.30 $/porcelet produit-an
- consommation totale de moulée	25 kg/porcelet produit-an
- taux d'incorporation de farine de poisson	40 kg/t.m.
- farine de poisson	69% protéines brutes

Comparaison du coût en protéines brutes par porcelet

- Quantité de protéines brutes par porcelet:

$$\frac{25 \text{ kg moulée}}{\text{porcelet}} \times \frac{40 \text{ kg far.de poisson}}{1{,}000 \text{ kg moulée}} \times \frac{69 \text{ kg prot.brutes}}{100 \text{ kg far.de poisson}}$$

= 0.69 kg protéines brutes

- Coût pour farine de poisson:

$$\frac{0.69 \text{ kg prot.brutes}}{\text{porcelet}} \times \frac{0.90 \text{ \$}}{\text{kg prot.brutes}} = 0.62 \text{ \$/porcelet}$$

- Coût pour l'ensilage:

$$\frac{0.69 \text{ kg prot.brutes}}{\text{porcelet}} \times \frac{0.57 \text{ \$}}{\text{kg prot.brutes}} = 0.39 \text{ \$/porcelet}$$

Economie avec l'ensilage 0.23 $/porcelet

L'économie réalisée avec l'ensilage (0.23 $/porcelet) ne paie pas complètement le coût d'utilisation (0.30 $/porcelet) du système d'alimentation liquide.

TABLEAU 15.2: Economie pour la truie

L'économie réalisée par l'utilisation de l'ensilage doit payer le coût d'utilisation de système d'alimentation liquide (lorsque requis pour substituer l'ensilage à la farine de poisson).

Pour la truie

- estimation du coût d'installation du système (maternité 250 truies)	30.00 $/truie
- estimation du coût d'utilisation (amortissement, intérêt, énergie entretien: 15% par an)	4.50 $/truie
- consommation totale de moulée	1 t.m./truie-an
- taux d'incorporation de farine de poisson (pour un prix de 0.62 $/kg de prot. brute)	75 kg/t.m.
- farine de poisson	69% protéines brutes

Comparaison du coût en protéines brutes par truie

- Quantité de protéines brutes par truie:

$$\frac{1{,}000 \text{ kg moulée}}{\text{truie}} \times \frac{75 \text{ kg far.de poisson}}{1{,}000 \text{ kg moulée}} \times \frac{69 \text{ kg prot.brutes}}{100 \text{ kg far.de poisson}}$$

= 51.75 kg prot.brutes/truie

- Coût pour farine de poisson:

$$\frac{51.75 \text{ kg prot.brutes}}{\text{truie}} \times \frac{0.62 \text{ \$}}{\text{kg prot.brutes}} = 32.08 \text{ \$/truie}$$

- Coût pour l'ensilage:

$$\frac{51.75 \text{ kg prot.brutes}}{\text{truie}} \times \frac{0.57 \text{ \$ (usine)}}{\text{kg prot.brutes}} = 29.50 \text{ \$/truie}$$

Economie avec l'ensilage 2.58 $/truie

L'économie réalisée avec l'ensilage (2.58 $/truie) ne paie pas complètement le coût d'utilisation (4.50 $/truie) du système d'alimentation liquide.

TABLEAU 15.3: Economie pour le porc

L'économie réalisée par l'utilisation de l'ensilage doit payer le coût d'utilisation de système d'alimentation liquide (lorsque requis pour substituer l'ensilage à la farine de poisson)

Pour le porc de croissance
(système simple raccordé aux abreuvoirs)

- estimation du coût d'installation du système (15 $/porc-espace[20], porcherie de 1,000 porcs-espace; 2.2 porcs produit par an, par porc-espace)	6.82 $/porc produit-an
- estimation du coût d'utilisation (amortissement, intérêt, énergie entretien: 15% par an)	1.02 $/porc produit-an
- consommation totale de moulée	250 kg/porc-produit
- taux d'incorporation de farine de poisson:	
. pour un prix de la farine de poisson de 0.75 $/kg de prot.brutes:	30 kg/t.m.
. pour un prix de la farine de poisson de 0.62 $/kg de prot.brutes:	60 kg/t.m.
- farine de poisson	69% protéines brutes

Comparaison du coût en protéine brute par porc

A- Quantité de protéines brutes par porc:
(au prix de 400 $/t.m. farine de poisson)

$$\frac{250 \text{ kg moulée}}{\text{porc}} \times \frac{60 \text{ kg far. poisson}}{1{,}000 \text{ kg moulée}} \times \frac{69 \text{ kg prot.brutes}}{100 \text{ kg far. poisson}}$$

= 10.35 kg protéine brutes/porc

- Coût pour la farine de poisson:
(@ 400 $/t.m.)

$$\frac{10.35 \text{ kg prot.brutes}}{\text{porc}} \times \frac{0.62 \text{ \$}}{\text{kg prot.brutes}} = 6.42 \text{ \$/porc}$$

- Coût pour l'ensilage:

$$\frac{10.35 \text{ kg prot.brutes}}{\text{porc}} \times \frac{0.57 \text{ \$ (usine)}}{\text{kg prot.brutes}} = 5.90 \text{ \$/porc}$$

Economie réalisée avec l'ensilage 0.52 $/porc

B- Quantité de protéines brutes par porc:
(au prix de 480 $/t.m. farine de poisson)

$$\frac{250 \text{ kg moulée}}{\text{porc}} \times \frac{30 \text{ kg far. poisson}}{1{,}000 \text{ kg moulée}} \times \frac{69 \text{ kg prot.brutes}}{100 \text{ kg far. poisson}}$$

= 5.17 kg protéines brutes/porc

- Coût pour la farine de poisson:

$$\frac{5.17 \text{ kg prot.brutes}}{\text{porc}} \times \frac{0.75 \text{ \$}}{\text{kg prot.brutes}} = 3.87 \text{ \$/porc}$$

- Coût pour l'ensilage:

$$\frac{5.17 \text{ kg prot.brutes}}{\text{porc}} \times \frac{0.57 \text{ \$ (usine)}}{\text{kg prot.brutes}} = 2.95 \text{ \$/porc}$$

Economie réalisée avec l'ensilage 0.92 $/porc

L'économie réalisée avec l'ensilage (0.92 $ ou 0.52 $ par porc) ne paie pas le coût d'utilisation (1.02 $ par porc) du système d'alimentation liquide, même dans les meilleures conditions.

ANNEXE 16

ETUDE DU MARCHE DE LA PISÇICULTURE

TABLEAU 16.1

NOMBRE DE PISCICULTEURS
AU QUEBEC

	1979	1983	1985
Poissons d'élevage et d'ensemencement	45	91	80
Poissons de consommation	13	15	24
Pêche en étang	74	202	241
Autre	106	132	65
TOTAL:	238	440	410

Source: Analyse de la production piscicole québécoise, Syndicat des pisciculteurs du Québec

TABLEAU 16.2

VENTES ET INVENTAIRE D'OMBLE DE FONTAINE
AU QUEBEC
1985

Ventes d'omble de fontaine	Gaspésie	Reste du Québec	Total
Elevage et ensemencement			
- alevin	329 450	2 523 028	2 852 478
- fretin	151 570	1 226 557	1 378 127
- 1 an et +	48 710	1 545 554	1 594 264
- Etang de pêche	149 518	539 911	689 429
Consommation	-	-	-
Sous-total:	679 248	5 835 050	6 514 298
Inventaire d'omble de fontaine			
- fretin	273 000	2 685 774	2 958 774
- 1 an	120 450	1 056 879	1 177 329
- 2 ans et +	86 260	295 228	381 488
Sous-total:	479 710	4 037 881	4 517 591
TOTAL:	1 158 958	9 872 931	11 031 889

Service:Rapport annuel des opérations, Ministère de l'Agriculture

TABLEAU 16.3

VENTES ET INVENTAIRE DE TRUITE ARC-EN-CIEL
AU QUEBEC
1985

Ventes de truite arc-en-ciel	Gaspésie	Québec
Elevage et ensemencement		
- alevin	-	655 660
- fretin	-	478 958
- 1 an et +	-	439 440
Etang de pêche	-	306 123
Consommation		477 741
Sous-total:	-	2 327 922
Inventaire de truite arc-en-ciel		
- fretin	-	1 227 024
- 1 an	-	763 927
- 2 ans et +	-	376 159
Sous-total:	-	2 367 110
TOTAL :	-	4 695 032

Source: Rapport annuel des opérations, Ministère de l'agriculture

TABLEAU 16.4

ESTIMATION DE LA CONSOMMATION D'ALIMENTS

TRUITE ARC-EN-CIEL ET OMBLE DE FONTAINE

Catégorie	Ventes (unités)	Poids moyen (g)	Ventes (kg)	Production (kg)	Taux de conversion	Consommation (kg)
Alevins	3 508 138	2,5	8 770	9 532	1	9 532
Fretins	1 857 085	45	83 569	90 836	1,25	113 545
1 an et +	2 033 704	80	162 696	176 844	1,5	265 265
Etangs	995 552	180	179 199	194 782	1,75	340,868
Consom.	477 741	230	109 880	119 435	1,74	209011
TOTAL:				591 429		938 221

Production = ventes (tonnes) ÷ 0.92 (pertes dues à la mortalité)

Source: Estimation LGA

TABLEAU 16.5

COMPOSITION STANDARD DE LA MOULEE POUR POISSON

(pourcentage)

Ingrédient	Moulée de départ	Moulée de croisance
Farine de poisson (68% de protéine exigé13% de cendre exigé)	46	27
Farine de plume	8	8
Farine de soya	9	10
Farine de gluten	8	10
Levure de bière	5	5
Lait séché	8,5	6
Prémélange de vitamines	1,5	1
Prémélange de minéraux	1	1
Huile de poisson	3	3
Gru blanc	-	20
Huile de poisson pulvérisée	10	9
TOTAL:	100	100

Source: Ministère de l'Agriculture

TABLEAU 16.6

IMPORTATIONS CANADIENNES
D'ALIMENTS COMPLETS POUR POISSON

	1985		1986	
	kg	$ 000	kg	$ 000
Allemagne de l'Ouest	54 567	612	152 588	1 182
Danemark	9 026	16	10 569	17
Etats-Unis	2 411 075	2 454	3 792 712	3 722
Finlande	18 008	13	24 630	25
Hong Kong	227	-	6 078	7
Japon	5 579	38	6 940	9
Norvège	102 512	95	1 249 601	1 466
Royaume-Uni	7 212	7	134 263	145
Suède	-	-	46 584	41
Taiwan	86 999	291	94 483	372
Thailande	277	-	-	-
TOTAL	2 695 382	3 527	5 518 449	6 985

Source: Statistiques Canada - cat. 65-207

ANNEXE 17

ETUDE DU MARCHE DES ELEVAGES DE RENARDS

TABLEAU 17.1

NOMBRE DE RENARDS AU QUEBEC
1986

	Gaspésie	Reste du Québec	Total
Femelles	288	3 598	3 886
Mâles	72	899	971
Renardeaux	623	8 415	9 038
TOTAL:	983	12 912	13 895
Nombre d'éleveurs	13	94	107

Source: Ministère de l'Agriculture, Service des productions animales

TABLEAU 17.2

MODES D'ALIMENTATION DES ELEVEURS DE RENARDS
AU QUEBEC

Mode d'alimentation	Eleveurs				Femelles			
	1985		1986		1985		1986	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Moulée complète à l'année	49	62	78	72,9	2 115	65,8	2 946	75,8
Nourriture conventionnelle à l'année	18	22,8	15	14,0	917	28,5	711	18,3
Moulée complète et nourriture conventionnelle	12	15,2	14	13,1	185	5,7	229	5,9
Non disponible	4				--	--		
TOTAL:	83	100	197	100	3 217	100	3 886	100

Source: CREAQ - Renards Agdex 475/821 - mars 1987

TABLEAU 17.3

CONSOMMATION DE MOULEE SECHE EN COMPRIMES
PAR PERIODE ET PAR TETE

		1 janv. au 15 avril	15 avril au 1 juil.	1 juil. au 31 déc.	TOTAL
Femelles	Moulée	Reproduction	Lactation	Entretien	
	Quantité	22,7 kg	15,9 kg	40,8 kg	79,4 kg
Mâles	Moulée	Reproduction	Entretien		
	Quantité	13,6 kg	68 kg		81,6 kg
Renardeaux	Moulé	---	Lactation	Croissance et fourrure	
	Quantité	---	8,6 kg	45,4 kg du severage à l'abattage	54,0 kg

Coût de la moulée ($/25 kg)

- Reproduction: 16,45$
- Lactation: 16,70$
- Croissance et fourrure: 16,35$
- Entretien: 13,80$

Le coût moyen pondéré de la moulée sèche en comprimés est de $ 0,632/kg soit $ 15,80/25 kg.

Source: CREAQ - Renards - AGDEX 475/821 - mars 1987

TABLEAU 17.4

CONSOMMATION ALIMENTAIRE ANNUELLE
INDUSTRIE DU RENARD
(tonnes métriques)
1986

	Gaspésie	Reste du Québec	Total Québec
RENARD			
Aliments secs			
Femelle	23	286	309
Mâle	6	73	79
Renardeau/visonneau	34	454	488
Total:	63	813	876

Femelles	79,4 kg/A*
Mâles	81,6 kg/A*
Renardeaux/visonneaux	54,0 kg/A*

* Moulée sèche en comprimée, prix livré $ 0,63/kg

Source: Guide de référence économique, Comité des références économiques en Agriculture et estimation LGA.

ANNEXE 18

ETUDE DU MARCHE DES ELEVAGES DE VISONS

TABLEAU 18.1

NOMBRE DE VISONS AU QUEBEC

1986

	Gaspésie	Reste du Québec	Total
Femelles hivernées	570	39 136	39 706
Mâles	143	9 784	9 927
Visonneaux	2 158	131 946	134 104
TOTAL:	2 871	180 866	183 737
Nombre d'éleveurs	3	57	60

Source: Ministère de l'Agriculture, Service des productions animales

TABLEAU 18.2

CONSOMMATION ALIMENTAIRE ANNUELLE
INDUSTRIE DU VISON
(tonnes métriques)
1986

	Gaspésie	Reste du Québec	Total Québec
VISON			
Nourriture humide (18-25% humidité)			
Femelle	26	1 777	1 803
Mâle	13	884	897
Renardeau/visonneau	88	5 397	5 485
Total:	127	8 058	8 185

Femelles	45,4 Kg/A*
Mâles	90,4 kg/A*
Renardeaux/visonneaux	40,9 kg/A*

* Nourriture humide mélangée (18-25 % d'humidité), prix livré $0.32/Kg

Source: Guide de référence économique, Comité des références économiques en Agriculture et estimation LGA.

TABLEAU 18.3

IMPORTATIONS CANADIENNES
ALIMENTS POUR VISONS ET RENARDS

	1985		1986	
	tonne	$ 000	tonne	$ 000
ALIMENTS COMPLETS POUR VISONS				
Etats-Unis	2 240	1 483	2 799	1 843
Norvège	-	-	8	4
Total	2 240	1 483	2 807	1 847
ALIMENTS COMPLETS POUR RENARDS				
Etats-Unis	112	49	81	33

Source: Statistiques Canada

ANNEXE 19

ETUDE DU MARCHE DES ALIMENTS POUR CHIENS ET CHATS

TABLEAU 19.1

INDUSTRIE CANADIENNE DES ALIMENTS POUR ANIMAUX

	1983		1984	
	Quantité (tonnes métriques)	Coût ($ 000)	Quantité (tonnes métriques)	Coût ($ 000)
Matières utilisées				
Poissons frais ou congelé		1 361		870
Farine de poisson	38 286	20 484	38 846	20 051
Autres produits de pêche		1 201		1 576
Livraisons				
Aliments pour chiens et chats, en conserve tous genres	139 323	102 211	134 091	100 508
Aliments pour chiens et chats (secs et semi-humides), non en conserve tous genres	159 962	153 221	197 916	181 806

Source: Statistiques Canada, cat. 32-214

TABLEAU 19.2

CONSOMMATION DE FARINE DE POISSON
PAR LES FABRICANTS D'ALIMENTS SECS POUR CHIENS ET CHATS
AU QUEBEC ET EN ONTARIO

1986 - 1987

(tonnes métriques)

FABRICANTS	Québec	Ontario
• Aliments secs pour chats		
- Ralston Purina		240
- Maple Leaf		250
- Nutribec	7	
- Aliments National LB Ltée	20	
- Shur-Gain		300
• Aliments secs pour chiens		
- Aliments National LB Ltée	10	
- Nabisco Brands		4
- Gains Pet Food		0
- Coopérative Fédérée du Québec	35	
- Nuribec	23	
- Marten feed		N.D.
• Aliments semi-humides		
- Gains Pet Food		0
- Marten Feed		N.D.
- Purina		N.D.
TOTAL:	95	794

Source: Enquêtes LGA

TABLEAU 19.3

CARACTERISTIQUES DU POISSON BROYE-CONGELE

	Provenance du Québec	Provenance des Etats-Unis
Valeur nutritive (% protéine)	8 - 13%	8 - 13%
Taux d'humidité	76 - 80%	70%
Taux de cendre	3%	3%
Taux de gras	3%	3%
Couleur	foncée	blanche
Prix	0,06$/lb FOB usine 0,085$/lb CIF Toronto	0,07$/lb FOB Boston 0,09$/lb CIF Toronto

Source: Enquêtes LGA

ANNEXE 20

ETUDE DE MARCHE: ENTREPRISES CONTACTEES

LISTE 20.1

- FABRICANTS DE MOULEES

RALSTON PURINA
M. Phil Diamond
Acheteur
Toronto, Ontario
(416) 822-1611

ALIMENTS NATIONAL LB LTEE
M. Jocelyn Brassard
Acheteur
Montréal, Québec
(514) 655-3155

NABISCO BRANDS
M. Keith
Nutritionniste
Toronto, Ontario
(416) 459-1323

GAINS PET FOODS
M. Frank Dolen
Nutritionniste
Toronto, Ontario
(416) 372-0108

MAPLE LEAF MILLS
M. Rodrigues (Dr.)
Guelph, Ontario
(519) 837-1320

COOPERATIVE PURDEL
M. Jean-Paul Thériault
Technologiste agricole
Québec, Québec
(418) 736-4363

COOPERATIVE FEDEREE DU QUEBEC
M. Louis Deshaye
Nutritionniste
Montréal, Québec
(514) 384-6450

NUTRIBEC
M. Pierre St-Pierre
Acheteur
Mme Johanne Martel
Nutritionniste
Québec, Québec
(418) 687-2305

RALSTON PURINA
M. Tom Foster
Nutritionniste
Longueuil, Québec
(514) 679-0301

CANADA PACKERS INC
Division Shur-Gain
M. Alain Lafortune
Nutritionniste
Brossard, Québec
(514) 465-7620

CHAINE COOPERATIVE DU SAGUENAY
M. Guy Bouchard
Assistant directeur production
Iberville Station, Québec
(418) 343-2470

LISTE 20.2

- AUTRES ORGANISMES

BAIE DES CHALEURS AQUACULTURE
M. Luc Picard
Directeur alimentation et transformation
Carleton, Québec
(418) 364-7132

VISONNIERE G.M.B. INC.
St-Jean-Baptiste, Québec
(514) 464-1551

LOCATION CLICHE INC.
M. Dominique Turcotte
Président
Vallée Jonction, Québec
1-800-463-8926

AGRICULTURE CANADA
Secteur animaux à fourrures
M. Gaston Léonard
Québec, Québec
(418) 643-7575

ASSOCIATION DES PRODUCTEURS DE RENARDS
M. Pierre Lemay
Président
St-Robert, Québec
J0G 1S0

ASOCIATION DES PRODUCTEURS DE FOURRURES
Mme Mireille Labonté
Secrétaire
Thethford Mines, Québec
(418) 338-5030

MINISTERE DU LOISIR, CHASSE ET PECHE
Secteur aménagement de la faune
Mme Desjardins
Montréal, Québec
(514) 374-5840

UNION DES PRODUC TEURS AGRICOLES
LE SYNDICAT DESPISCICULTEURS DU QUEBEC
M. Jacques Bonneau
Directeur
Longueuil, Québec
(514) 679-0530

LES ALIMENTS B.J.G. INC.
M. Jean-François Sinnott
Assistant gérant
Gaspé, Québec

PRODUITS J.C. LABONTE
M. Jean-Claude Labonté
Robertsonville, Québec
(418) 338-2330

STATISTIQUES CANADA
Division alimentaire
M. Freedman
Directeur service alimentaire
Ottawa, Québec
(613) 991-3511

AGRICULTURE CANADA
M. Robert Champagne
M. Richard Morin
Québec, Québec
(418) 643-7597

BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC
Mme Lise Côté
Technicienne en information
Montréal, Québec
(514) 873-4722

AGRICULTURE CANADA
Département des statistiques
M. Pierre Lévesque
Québec, Québec
(418) 643-7414

Autres organismes (suite)

MINISTERE DU LOISIR, CHASSE ET PECHE
Division aquaculture
M. Serge Gonthier
Québec, Québec
(418) 643-5410

AGRADEX
M. Chadleur
Montréal, Québec
(514) 842-2511

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
Service d'inspection des produits carnés
M. Jacques Boulé
Québec, Québec
(418) 643-1632

SOCIETE DES PECHES DE NEWPORT
M. Yves Lebel
Newport, Québec
(418) 777-2070

LEBLANC LAFRANCE
M. Jerry Bacon
Vendeur
Montréal, Québec
(514) 668-5550

AQUATERRE
M. Yves Lavoie
Président
Québec, Québec
(418) 722-0202

VIANDE PIERRE TROTTIER
M. Pierre Trottier
Granby, Québec
(514) 375-0239

ALIMENTATION VISONNIERE GASPESIENNE
M. Samuel
Gaspé, Québec
(418) 368-5513

ANNEXE 21

CALCULS DE LA CAPACITE D'ENTREPOSAGE

CALCULS DE LA CAPACITE D'ENTREPOSAGE

LIVRAISON	QTEE D'ENSILAGE LIVRE (t.m.)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PORC (t.m. D'ENSILAGE LIVRE)	1,138	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
TRUITE ET SAUMON (t.m. D'ENSILAGE LIVRE)	1,249	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	126.0	125.0	188.0	251.0	251.0	44.0	44.0
VISON (t.m. D'ENSILAGE LIVRE)	1,750	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	262.5	350.0	350.0	87.5	87.5
CONSERVE (t.m. D'ENSILAGE LIVRE)	863	71.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0
TOTAL LIVRE (t.m.)	5,000	297.3	298.3	298.3	298.3	298.3	380.3	379.3	617.3	767.8	767.8	298.3	298.3
PRODUCTION (t.m.)	5,000	-	-	-	250.0	1,000.0	500.0	1,500.0	1,000.0	500.0	250.0	-	-
ENTREPOSAGE REQUIS (t.m.)	11,136	-	-	-	250.0	951.7	1,071.3	2,192.0	2,574.7	2,306.9	1,789.0	-	-

ANNEXE 22

ETATS DES REVENUS ET DEPENSES PRO FORMA

SUR 10 ANS

TABLEAU 22.1: Revenus et dépenses, scénario 1

	Annee 1	Annee 2	Annee 3	Annee 4	Annee 5	Annee 6	Annee 7	Annee 8	Annee 9	Annee 10
Revenus (ventes)	63,000	126,000	189,000	252,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
Frais fixes:										
Amortissement	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750
Autres	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Total frais fixes	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750
Couts d'operation:										
Frais de demarrage	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matieres premieres	27,670	55,340	83,010	110,680	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350
Main-d'oeuvre	20,000	26,700	29,000	31,250	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400
Energie	2,400	4,800	7,200	9,600	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Entretien equip.	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Total cout des Marchandises vendues	105,320	133,590	167,460	201,280	235,000	235,000	235,000	235,000	235,000	235,000
Benefice brut	(42,320)	(7,590)	21,540	50,720	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
Autres frais:										
frais generaux	6,157	8,984	12,371	15,753	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125
frais d'interet:										
immobilisations	20,426	19,901	19,901	19,376	19,026	18,500	17,975	17,450	16,750	16,050
equipements	14,270	13,395	12,395	12,270	9,145	8,770	7,145	5,520	3,395	1,395
total frais d'i.	34,696	33,296	32,296	31,646	28,171	27,270	25,120	22,970	20,145	17,445
Total autres frais	40,853	42,280	44,667	47,399	47,296	46,395	44,245	42,095	39,270	36,570
Ben. net avant impot	(83,173)	(49,870)	(23,127)	3,321	32,704	33,605	35,755	37,905	40,730	43,430
Impot (28%)	0	0	0	0	0	9,409	10,011	11,372	11,404	12,160
Credit d'impot a l'investiss. (30%)	0	0	0	938	9,157	9,409	10,011	0	0	0
Impot a payer	0	0	0	0	0	0	0	11,372	11,404	12,160
Revenu apres impot	(83,173)	(49,870)	(23,127)	3,321	32,704	33,605	35,755	26,533	29,326	31,270

TABLEAU 22.2: Revenus et dépenses, scénario 2

	Annee 1	Annee 2	Annee 3	Annee 4	Annee 5	Annee 6	Annee 7	Annee 8	Annee 9	Annee 10
Revenus (ventes)	63,000	126,000	189,000	252,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
Frais fixes:										
Amortissement	20,000	20,000	20,000	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750	28,750
Autres	12,813	12,813	12,813	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Total frais fixes	32,813	32,813	32,813	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750	43,750
Couts d'operation:										
Frais de demarrage	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matieres premieres	27,670	55,340	83,010	110,680	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350
Main-d'oeuvre	20,000	26,700	29,000	31,250	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400
Energie	2,400	4,800	7,200	9,600	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Entretien equip.	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Total cout des Marchandises vendues	94,383	122,653	156,523	201,280	235,000	235,000	235,000	235,000	235,000	235,000
Benefice brut	(31,383)	3,347	32,477	50,720	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
Autres frais:										
frais generaux	6,157	8,984	12,371	15,753	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125
frais d'interet:										
immobilisations	20,426	19,901	19,901	19,376	19,026	18,500	17,975	17,450	16,750	16,050
equipements	7,135	6,698	6,198	13,270	11,271	10,583	9,708	7,333	6,083	4,270
total frais d'i.	27,561	26,599	26,099	32,646	30,297	29,083	27,683	24,783	22,833	20,320
Total autres frais	33,718	35,583	38,470	48,399	49,422	48,208	46,808	43,908	41,958	39,445
Ben. net avant impot	(65,101)	(32,236)	(5,993)	2,321	30,578	31,792	33,192	36,092	38,042	40,555
Impot (28%)	0	0	0	650	8,562	8,902	9,294	10,106	10,652	11,355
Credit d'impot a l'investiss. (30%)	0	0	0	650	8,562	8,902	9,294	10,106	10,652	5,492
Impot a payer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,863
Revenu apres impot	(65,101)	(32,236)	(5,993)	2,321	30,578	31,792	33,192	36,092	38,042	34,692

TABLEAU 22.3: Revenus et dépenses, scénario 3

	Annee 1	Annee 2	Annee 3	Annee 4	Annee 5	Annee 6	Annee 7	Annee 8	Annee 9	Annee 10
Revenus (ventes)	63,000	126,000	189,000	252,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
Frais fixes:										
Amortissement	15,000	15,000	15,000	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750
Autres	12,813	12,813	12,813	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Total frais fixes	27,813	27,813	27,813	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750
Couts d'operation:										
Frais de demarrage	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matieres premieres	27,670	55,340	83,010	110,680	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350
Main-d'oeuvre	20,000	26,700	29,000	31,250	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400
Energie	2,400	4,800	7,200	9,600	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Entretien equip.	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Total cout des Marchandises vendues	89,383	117,653	151,523	196,280	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000
Benefice brut	(26,383)	8,347	37,477	55,720	85,000	85,000	85,000	85,000	85,000	85,000
Autres frais:										
frais generaux	6,157	8,984	12,371	15,753	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125
frais d'interet:										
immobilisations	8,754	8,529	8,529	8,304	8,154	7,929	7,704	7,479	7,179	6,879
equipements	7,135	6,698	6,198	13,270	11,271	10,583	9,708	7,333	6,083	4,270
total frais d'i.	15,889	15,227	14,727	21,574	19,425	18,512	17,412	14,812	13,262	11,149
Total autres frais	22,046	24,211	27,098	37,327	38,550	37,637	36,537	33,937	32,387	30,274
Ben. net avant impot	(48,429)	(15,864)	10,379	18,393	46,450	47,363	48,463	51,063	52,613	54,726
Impot (28%)	0	0	2,906	5,150	13,006	13,262	13,570	14,298	14,732	15,323
Credit d'impot a l'investiss. (30%)	0	0	2,906	5,150	13,006	13,262	13,570	14,298	11,952	0
Impot a payer	0	0	0	0	0	0	0	0	2,780	15,323
Revenu apres impot	(48,429)	(15,864)	10,379	18,393	46,450	47,363	48,463	51,063	49,833	39,403

TABLEAU 22.4: Revenus et dépenses, scénario 4

	Annee 1	Annee 2	Annee 3	Annee 4	Annee 5	Annee 6	Annee 7	Annee 8	Annee 9	Annee 10
Revenus (ventes)	69,300	138,600	207,900	277,200	346,500	346,500	346,500	346,500	346,500	346,500
Frais fixes:										
Amortissement	15,000	15,000	15,000	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750
Autres	12,813	12,813	12,813	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Total frais fixes	27,813	27,813	27,813	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750
Couts d'operation:										
Frais de demarrage	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matieres premieres	27,670	55,340	83,010	110,680	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350
Main-d'oeuvre	20,000	26,700	29,000	31,250	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400
Energie	2,400	4,800	7,200	9,600	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Entretien equip.	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Total cout des Marchandises vendues	89,383	117,653	151,523	196,280	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000
Benefice brut	(20,083)	20,947	56,377	80,920	116,500	116,500	116,500	116,500	116,500	116,500
Autres frais:										
frais generaux	6,157	8,984	12,371	15,753	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125
frais d'interet:										
immobilisations	8,754	8,529	8,529	8,304	8,154	7,929	7,704	7,479	7,179	6,879
equipements	7,135	6,698	6,198	13,270	11,271	10,583	9,708	7,333	6,083	4,270
total frais d'i.	15,889	15,227	14,727	21,574	19,425	18,512	17,412	14,812	13,262	11,149
Total autres frais	22,046	24,211	27,098	37,327	38,550	37,637	36,537	33,937	32,387	30,274
Ben. net avant impot	(42,129)	(3,264)	29,279	43,593	77,950	78,863	79,963	82,563	84,113	86,226
Impot (28%)	0	0	8,198	12,206	21,826	22,082	22,390	23,118	23,552	24,143
Credit d'impot a l'investiss. (30%)	0	0	8,198	12,206	21,826	22,082	10,708	0	0	0
Impot a payer	0	0	0	0	0	0	11,682	23,118	23,552	24,143
Revenu apres impot	(42,129)	(3,264)	29,279	43,593	77,950	78,863	68,281	59,445	60,561	62,083

TABLEAU 22.5: Revenus et dépenses, scénario 5

	Annee 1	Annee 2	Annee 3	Annee 4	Annee 5	Annee 6	Annee 7	Annee 8	Annee 9	Annee 10
Revenus:										
Ventes	69,300	138,600	207,900	277,200	346,500	346,500	346,500	346,500	346,500	346,500
Contrat elimination des dechets a 10$/t.m.	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Total des revenus	79,300	158,600	237,900	317,200	396,500	396,500	396,500	396,500	396,500	396,500
Frais fixes:										
Amortissement	15,000	15,000	15,000	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750	23,750
Autres	12,813	12,813	12,813	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Total frais fixes	27,813	27,813	27,813	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750	38,750
Couts d'operation:										
Frais de demarrage	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matieres premieres	27,670	55,340	83,010	110,680	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350	138,350
Main-d'oeuvre	20,000	26,700	29,000	31,250	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400	33,400
Energie	2,400	4,800	7,200	9,600	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Entretien equip.	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Total cout des Marchandises vendues	89,383	117,653	151,523	196,280	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000	230,000
Benefice brut	(10,083)	40,947	86,377	120,920	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500
Autres frais:										
frais generaux	6,157	8,984	12,371	15,753	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125	19,125
frais d'interet:										
immobilisations	8,754	8,529	8,529	8,304	8,154	7,929	7,704	7,479	7,179	6,879
equipements	7,135	6,698	6,198	13,270	11,271	10,583	9,708	7,333	6,083	4,270
total frais d'i.	15,889	15,227	14,727	21,574	19,425	18,512	17,412	14,812	13,262	11,149
Total autres frais	22,046	24,211	27,098	37,327	38,550	37,637	36,537	33,937	32,387	30,274
Ben. net avant impot	(32,129)	16,736	59,279	83,593	127,950	128,863	129,963	132,563	134,113	136,226
Impot (28%)	0	0	8,198	12,206	21,826	36,082	36,390	37,118	37,552	38,143
Credit d'impot a l'investiss. (30%)	0	0	8,198	12,206	21,826	22,082	10,708	0	0	0
Impot a payer	0	0	0	0	0	0	25,682	23,118	37,552	24,143
Revenu apres impot	(32,129)	16,736	59,279	83,593	127,950	128,863	104,281	109,445	96,561	112,083

TABLEAU 22.6: Flux monétaires et taux de rendement interne (TRI)

TAUX D'ACTUALISATION: 10 %

	SCEN. 1	SCEN. 2	SCEN. 3	SCEN. 4	SCEN. 5
ANNEE 0	($400,000)	($312,500)	($212,500)	($215,000)	($215,000)
ANNEE 1	($49,471)	($40,997)	($30,387)	($24,660)	($15,570)
ANNEE 2	($17,429)	($10,107)	($714)	$9,694	$26,214
ANNEE 3	$4,223	$10,519	$19,060	$33,254	$55,784
ANNEE 4	$21,904	($38,541)	($30,979)	($13,767)	$53,158
ANNEE 5	$38,163	$36,843	$43,594	$63,156	$94,206
ANNEE 6	$35,168	$34,146	$40,108	$57,874	$86,074
ANNEE 7	$33,091	$31,776	$37,045	$47,212	$65,680
ANNEE 8	$25,817	$30,281	$34,938	$38,852	$62,202
ANNEE 9	$24,624	$28,320	$31,199	$35,748	$51,012
ANNEE 10	$42,468	$43,789	$24,474	$33,132	$52,432
VAN	($241,440)	($186,471)	($44,162)	$65,493	$316,191
TRI	N.A.	N.A.	7 %	14 %	20 %

NOTE 1: Pour fins de calcul, une valeur résiduelle de l'investissement a été ajoutée à la fin de la dernière année, soit 50,000 $ pour les immobilisations, dans les scénarios 1 et 2.

NOTE 2: Les flux monétaires sont actualisés à 10%, soit le taux d'escompte courant (PRIME RATE BANCAIRE), pour comparer la rentabilité du projet au taux de rendement sans risque.