

LES COÛTS DE PRODUCTION DANS LA FILIERE FRANCAISE D'ELEVAGE DE COQUILLE ST-JACQUES.

P. PAQUOTTE (1) et P.G. FLEURY (2)

- (1) IFREMER Paris /Service d'Economie Maritime,
155 rue J.J. Rousseau, 92138 Issy-les-Moulineaux (France)
- (2) IFREMER Brest /Ressources Aquacoles /Diversification conchylicole
B.P. 70, 29280 Brest-Plouzané (France)

Le développement de la filière française d'élevage de coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*) est subventionnée depuis 10 ans par l'État français et la région Bretagne. Les progrès techniques sont certains, et les pouvoirs publics souhaitent maintenant connaître la faisabilité économique de cet élevage.

Tout en poursuivant des recherches sur l'amélioration des performances de cet élevage (zootchnie, physiologie), l'IFREMER (organisme public de recherche océanologique) a donc engagé des travaux d'évaluation économique : étude des coûts, analyse du marché, contraintes sociales et juridiques.

L'étude des coûts de production présentée ici est réalisée sur la base d'une analyse de projet. Elle permet de préciser les besoins de financement et le degré de rentabilité de l'activité.

1. Les acquis techniques.

1.1. Le schéma de production.

L'évaluation des coûts de production n'est possible que parce que le schéma de production est maintenant bien cerné :

Faute de captage naturel suffisant et de croissance satisfaisante de *Pecten maximus* en élevage suspendu, la technique française de production de coquilles Saint-Jacques se caractérise par (**figure 1**) :

- une production de post-larves de 2 mm en éclosérie-nurserie ;
- un prégrossissement du naissain en casiers en mer (de 2 à 30 mm) ;
- et le semis des juvéniles avec grossissement extensif sur le fond ($\approx 10 /m^2$) et recapture à la drague 2½ à 3 ans plus tard (taille marchande > 100 mm dans la plus grande dimension).

La production aquacole actuelle est organisée autour de deux groupements de pêcheurs avec (**figure 2**) :

- l'éclosérie-nurserie du Comité Local des Pêches de Brest (3 techniciens) : 10 millions de post-larves /an ;
- le transfert des post-larves à 2 mm sur la station de prégrossissement des pêcheurs de la baie de Saint-Brieuc (3 techniciens) : 3 millions de juvéniles /an ;
- le partage de la production de juvéniles de 30 mm entre les deux communautés de pêcheurs, avec semis moitié-moitié sur chaque zone (Brest et Saint-Brieuc) ;
- la recapture des animaux après 2 à 3 ans : environ 100 tonnes /an.

Parallèlement il existe une filière expérimentale de production de juvéniles avec les équipements d'IFREMER près de Brest (écloserie et station de prégrossissement). Cette production alimente des semis expérimentaux pour d'autres organisations de pêcheurs ou des conchyliculteurs en mer ouverte.

1.2. Les équipements et les normes d'élevage.

Ces productions sont bien rodées, avec des équipements bien définis (*photos*) :

- bâtiment à terre pour l'écloserie-nurserie, avec pompage, réserves d'eau, bacs d'élevage et de culture de phytoplancton ;
- station à terre et bacs d'entreposage du naissain ;
- cages et casiers de prégrossissement ;
- concession en mer, balisage, bateau ;
- plongeurs pour le suivi des semis ;
- et drague pour la récolte.

Les normes techniques sont bien cernées et les résultats d'élevage sont réguliers (*figure 3*) permettant de dimensionner précisément les besoins en équipements, main d'oeuvre, etc ... Seules les recaptures des semis (20 à 50 %) restent assez floues, mais comme elles sont situées tout à la fin du cycle d'élevage, elles n'ont aucune incidence sur le dimensionnement des équipements et les charges d'exploitation. Nous verrons par contre que leur influence directe sur les recettes a une forte répercussion sur la trésorerie de l'entreprise.

En conclusion les données techniques sont suffisamment précises pour pouvoir aborder l'étude des coûts de production.

2. La méthode : l'analyse de projet.

Les coûts sont largement tributaires du contexte dans lequel s'effectue la production, et leur étude nécessite donc la prise en compte globale du projet d'élevage. La méthode d'analyse est donc celle d'une analyse de projet avec successivement :

2.1. l'identification du projet.

Le projet est d'abord défini, avec des acteurs, un site, l'itinéraire technique des élevages et des objectifs de production. Ces choix conduisent à définir un calendrier annuel qui permet de préciser les équipements et la main d'oeuvre nécessaires. (*figure 4*)

2.2. la comptabilité prévisionnelle du projet.

En un deuxième temps, on établit la comptabilité prévisionnelle du projet, année par année, sur 15 ans (durée nécessaire compte tenu de la longueur du cycle de production : 3 ans ici) :

- le montant des investissements initiaux, leurs durées d'amortissement, leur renouvellement, leur financement ;
- la main d'oeuvre et les autres charges d'exploitation ;
- les stocks, la production et les recettes financières escomptées.

On propose également un premier plan de financement pour la réalisation des investissements de départ, en tenant compte des possibilités de subventions et des contraintes légales sur l'endettement.

Tous ces chiffres sont rentrés sur des feuilles de calcul informatiques dans lesquelles on a automatisé la rentrée des données année par année, les calculs comptables et le suivi de trésorerie (logiciel *PROJAQ* que nous avons développé sur *Microsoft EXCEL* – *figure 5*).

Une répartition des charges est aussi réalisée entre les différentes phases d'élevage pour permettre une décomposition analytique des coûts de production entre ces phases et estimer le prix de revient des produits intermédiaires : post-larves et juvéniles. Il ne faut cependant pas perdre de vue que cette répartition des charges reste très arbitraire.

2.3. l'analyse financière.

La troisième étape est l'analyse financière, réalisée par le logiciel *PROJAQ* à partir :

- des éléments comptables informatisés ;
- d'autres paramètres d'entrée comme les variables d'élevage et financières hors contrôle de l'éleveur : le taux de survie au prégrossissement (tant qu'il ne modifie pas fortement le dimensionnement du projet), le taux de recapture des semis, le prix de vente des coquilles et le taux d'actualisation des placements financiers (actuellement estimé à 8 % en France).

A partir de ces éléments *PROJAQ* fournit ensuite en quelques minutes :

- **la rentabilité de l'investissement**, à travers de l'analyse financière sommaire sur 15 ans (flux nets actualisés hors frais financiers) et le Taux de Rentabilité Interne (T.R.I.) mesurant le taux auquel auraient pu être placées les sommes investies pour une rentabilité équivalente ; cette première étape ne prend pas en compte le mode de financement du projet et les frais financiers qui en découlent ;
- **la faisabilité du projet**, à travers l'évolution de la trésorerie de l'entreprise sur 15 ans, pouvant mettre en évidence des problèmes qui conduisent à revoir le mode de financement des investissements et des charges d'exploitation ; le plan de financement définitif est obtenu après une série d'itérations réalisées par le logiciel *PROJAQ*.
- **la rentabilité de l'activité** et ses facteurs de variation : la décomposition des charges en année de routine en 5 postes principaux (achats, salaires, taxes, amortissements et frais financiers) permet d'apprécier la rentabilité de l'activité selon plusieurs critères successifs : Chiffre d'Affaire, Valeur Ajoutée (C.A. moins achats), Résultat d'Exploitation (V.A. moins salaires, taxes et amortissements), Résultat Courant Avant Impôts (R.E. moins frais financiers) ; tous ces soldes comparés au Chiffre d'Affaire permettent d'estimer la rentabilité de l'activité et sa robustesse face aux variations des différentes charges ;
- **l'analyse des coûts** par la décomposition des charges d'exploitation et amortissements par équipements ou par phase d'élevage, ce qui peut permettre d'identifier les problèmes de rentabilité et les gisements de productivité.

La rapidité d'exécution de *PROJAQ* permet de simuler plusieurs scénarios en faisant varier les paramètres d'entrée : taux de survie et prix de vente, essentiellement.

2.4. l'étude de variantes.

La dernière étape est l'étude de variantes dans lesquelles le projet est modifié partiellement par le promoteur au vu des résultats de l'analyse précédente. Il s'agit de nouveaux choix sur le mode de production, les équipements ou le financement par exemple (1ère étape de l'analyse) qui conduisent à la définition d'un nouveau projet. On modifie alors les éléments comptables dans *PROJAQ* (2e étape de l'analyse) pour relancer ensuite l'analyse financière (3e étape de l'analyse).

3. Le projet d'élevage du cycle complet de coquille Saint-Jacques.

Faute de marché du naissain de coquille Saint-Jacques en France, et donc de prix définis pour les post-larves de 2 mm et les juvéniles de 30 mm, on a choisi un projet comportant la totalité du cycle d'élevage, de l'écloserie à la récolte, plutôt qu'un projet fondé sur l'achat de naissain au départ du cycle de production. Cette filière globale a été dimensionnée d'après la production actuelle des pêcheurs de Brest et de St-Brieuc, avec une anticipation sur les résultats attendus dans les toutes prochaines années.

Le projet d'élevage est celui d'un groupement d'une centaine de pêcheurs de Bretagne-Nord s'investissant dans la construction d'une écloserie, d'une station de prégrossissement et la gestion de semis extensifs de coquilles sur une concession marine de 150 ha (50 ha ensemencés chaque année). Ils produisent 3 bandes de 4 millions, soit 12 millions de post-larves /an, qui deviennent 4,2 millions de juvéniles, puis 150 à 180 tonnes de coquilles marchandes 3 ans plus tard. La production de l'écloserie nurserie excédera parfois les 4 millions de post-larves par bandes, mais les excédents ne seront pas mis en élevage pour ne pas surdimensionner la station de prélevage. La production y gagne aussi en fiabilité et qualité.

3.1. *l'investissement.*

Au total le projet demande un investissement de	5 570 KF :
- étude de faisabilité	300 KF
- terrain	400 KF
- écloserie + équipements	1 920 KF
- pompage	840 KF
- fourgon	100 KF
- base à terre et bassins	370 KF
- 57 cages et 2000 casiers de prégrossissement	1 230 KF
- ponton-dragueur de 15 m et embarcation légère	370 KF
- équipement de plongée	40 KF
TOTAL	<hr/> 5 570 KF

Une partie de ces investissements doit être renouvelé après 5, 7 ou 10 ans. Quand cela est possible, le ré-investissement est échelonné sur plusieurs années. Au total, le montant des amortissements est de 540 KF /an.

L'investissement initial peut être en partie subventionné par la C.E.E. et la région (jusqu'à 50 % actuellement en Bretagne), à condition que les promoteurs soient des professionnels et qu'ils apportent 10 à 15 % d'auto-financement. Le reste est financé par des emprunts bancaires ajustés au vu des premiers résultats de l'analyse financière (feed-back).

3.2. *la main d'oeuvre et les autres charges d'exploitation.*

Le calendrier de production montre un besoin de 6 agents permanents en main d'oeuvre, soit un chef d'exploitation, un demi-poste de secrétariat et 4,5 techniciens ou marins.

Les autres charges d'exploitation ont été estimées d'après les comptabilités réelles des CLPM de Brest et de St-Brieuc, avec une augmentation des charges liée à l'augmentation de taille du projet.

Le total des charges (hors amortissements) est de 1 750 KF /an, dont 1 071 KF de main d'oeuvre.

Faute de recette les trois premières années, les charges sont d'abord financées par des apports en compte courant des associés et des emprunts bancaires à remboursement différé. Là encore le financement est ajusté au vu des premiers résultats de l'analyse financière (feed-back).

3.3. la production et les recettes.

Les hypothèses sur les élevages correspondent aux résultats actuels avec :

- 25 % de survie en nurserie,
- 35 % de survie au prégrossissement,
- deux hypothèses pour la recapture des semis : 25 % et 30 % (on étudiera les deux hypothèses)

Les seules recettes sont la vente des coquilles adultes, donnée paramétrée par :

- le taux de recapture, soit 25 % (donnant une production de 150 tonnes), soit 30 % (180 tonnes)
- le poids des animaux après 2½ ans de grossissement sur le fond, soit 140 à 150 g selon les saisons de semis et de récolte,
- la qualité des coquilles, et notamment la présence des gonades (le "corail") qui donne une plus-value notable ; la souche élevée est coraillée 10 mois sur 12 et on suppose que la vente étalée sur ces 10 mois ne concerne que des animaux coraillés ;
- enfin le prix de vente, très variable actuellement compte tenu de l'abondance des gisements naturels et de la concurrence des importations. Un prix moyen de 20 F /kg (3.6 US\$) a été retenu compte tenu de la présence de corail.

Le cycle d'élevage étant de 3 ans à 3½ ans il n'y a pas de recette avant la 4e année. De plus, pour tenir compte du rôdage des installations, la production en éclosérie est faible la première année donnant une récolte réduite en 4e année (100 à 120 tonnes, soit un chiffre d'affaires de 2,0 à 2,4 MF

A partir de la 5e année la production se stabilise à :

- 150 t soit 3,0 MF dans l'hypothèse de 25 % de recapture des semis,
- 180 t soit 3,6 MF dans l'hypothèse de 30 % de recapture des semis.

En année de routine la production est donc supérieure à l'ensemble des charges d'exploitation (et amortissements). La question maintenant est de voir si ce résultat est aussi suffisant pour le remboursement des prêts à l'investissement et des frais de fonctionnement des 4 premières années.

4. Les résultats de l'analyse financière et discussion.

Les deux hypothèses de taux de recapture des semis seront étudiées en parallèle afin de dégager les conséquences pour le projet de cette variabilité des résultats d'élevage.

4.1. la rentabilité de l'investissement.

L'importance des investissements dès la première année et de l'absence de recettes pendant les trois premières années d'activité font que le Taux de Rendement Interne ne dépasse pas 6,3% dans l'hypothèse 30% de taux de recapture et apparaît même négatif dans l'hypothèse à 25% (*figure 6*).

Dans tous les cas, ce résultat ne doit pas être interprété comme une sanction mais montre seulement que ce type d'activité ne peut pas attirer les investisseurs dont l'objectif unique est un placement financier. Il s'agit d'un phénomène fréquent en agriculture (vergers, élevages bovins) où la valeur du capital est plus liée à la notion d'outil de production et de patrimoine à transmettre qu'à celle de placement financier.

Le résultat négatif dans l'hypothèse 25% de recapture apparaît tout de même comme une contrainte très lourde si l'entrepreneur doit avoir recours à des financements extérieurs.

4.2. le financement, la trésorerie et la faisabilité du projet.

Des investissements importants doivent être financés la première année, puis renouvelés en année 8 et année 15. De plus, les charges d'exploitation doivent être couvertes pendant les trois premières années. C'est pourquoi le projet ne peut pas reposer uniquement sur un apport personnel et des subventions à l'investissement initial, mais doit avoir recours à des emprunts.

Le plan de financement définitif (**figure 7**) est calculé par *PROJAQ* après plusieurs itérations. Il montre que des apports en compte courant des associés sont nécessaires pour alléger les frais financiers. Ces apports sont remboursés avec un taux d'intérêt de 8% dès que la trésorerie du projet le permet. En cas de difficulté passagère de trésorerie, il est prévu aussi des découverts bancaires avec des agios au taux de 14%.

Avec ces conditions de financement, l'évolution de la trésorerie apparaît très différente dans les deux hypothèses (**figure 8**) :

- avec un taux de recapture de 25%, l'évolution de la trésorerie est très inquiétante. En effet, les recettes dégagées annuellement par la vente des 150 tonnes de coquilles Saint-Jacques sont insuffisantes pour couvrir à la fois les charges d'exploitation et les frais financiers. En plus des intérêts des emprunts, la trésorerie de l'entreprise doit supporter des agios de plus en plus importants sans espoir de redressement à moyen terme. La faisabilité du projet apparaît compromise à ce niveau de prix et avec ce mode de financement.

- avec un taux de recapture de 30%, la trésorerie reste positive pendant les trois premières années grâce aux différents emprunts, puis oscille autour de zéro jusqu'à l'année 11. A partir de la douzième année, l'entreprise commence à dégager des excédents de trésorerie car elle a remboursé la plus grande partie de ses emprunts et peut se permettre de rembourser aussi les apports des associés. L'excédent de trésorerie accumulé permet également de faire face au besoin de renouvellement des investissements en année 15 sans avoir recours à un nouvel emprunt. Cet excédent reste modéré (moins de 1 MF) et ne permet pas d'envisager le développement ou la diversification de l'entreprise pendant ces 15 premières années.

4.3. la rentabilité de l'activité (figure 9)

L'entreprise dispose dès la première année de la totalité de ses capacités de production et les charges d'exploitation varient peu d'année en année. Par contre les frais financiers évoluent différemment.

Le taux de valeur ajoutée (V.A. /C.A.) est très haut : 82% dans l'hypothèse à 25% de recapture, 85% dans l'hypothèse à 30%. Il s'agit donc d'une activité très peu dépendante du coût des intrants et donc en partie de la conjoncture économique (parités des monnaies, coût de l'énergie, rareté des juvéniles). Après prise en compte des charges le ratio Résultat d'Exploitation /Chiffre d'Affaires est de 23 à 36% (suivant l'hypothèse de recapture des semis).

Dans l'hypothèse à 30% de recapture la prise en compte des frais financiers conduit ensuite à un ratio Résultat Courant /Chiffre d'Affaires égal à 21% qui paraît suffisant pour conclure à la rentabilité de l'activité et faire face aux aléas naturels caractéristiques d'un élevage extensif. On peut à tout de même remarquer que le poste frais financiers (18%) est presque aussi élevé que celui des amortissements (19%), ce qui revient à faire subir doublement à l'entreprise le poids de ses investissements du fait de son recours à l'emprunt.

Par contre dans l'hypothèse de 25% de recapture des semis, les frais financiers sont tels (28%) qu'ils conduisent à un résultat net négatif.

4.4. l'analyse des coûts de production.

Pour avoir une meilleure compréhension du fonctionnement de l'entreprise et de sa rentabilité, on peut l'étudier hors frais financiers pour se dégager de l'influence du mode de financement qui dépend beaucoup du contexte institutionnel (subventions) et de la conjoncture économique (taux d'intérêt). Etant donné le peu d'incidence du taux de recapture (dans l'intervalle de 25 à 30%) sur les charges d'exploitation, cette analyse est la même dans les deux hypothèses.

** le coût des équipements.*

La décomposition des amortissements (**figure 10**) fait apparaître deux gros postes qui sont le bâtiment d'écloserie et les structures d'élevage en mer (cages et casiers). Le poste "pompage" est également élevé à cause de la fréquence de renouvellement de ce type de matériel. La durée de vie de tous ces investissements aura donc une grande influence sur les résultats, ce qui suppose non seulement de bien choisir les équipements de l'écloserie et les matériaux des structures d'élevage, mais aussi de pratiquer une bonne maintenance.

Grâce au choix d'un bateau d'occasion, le poste "moyens à la mer" n'a pas une grande incidence sur les amortissements mais la contrepartie est une moins grande fiabilité et un accroissement des charges d'entretien. Le recours à la plongée n'apparaît pas très onéreux et est donc tout à fait justifié pour le suivi des semis.

** le coût des différentes phases d'élevage.*

L'essai de répartition des charges entre les trois phases d'élevage (**figure 11**) montre la prédominance de l'atelier écloserie avec plus de 50% des charges tandis que les deux autres ateliers, prégrossissement et semis-recapture, représentent environ 25% chacun.

Dans tous les cas, le poste salaires est le plus important. Il apparaît difficilement compressible dans l'état actuel des techniques. En revanche, les amortissements se répartissent surtout entre écloserie et prégrossissement.

Cette répartition des charges entre les différents ateliers est relativement arbitraire mais permet d'avoir une estimation du prix de revient aux différents stades du cycle d'élevage : post-larves de 2 mm, juvéniles de 30 mm et coquilles de taille marchande (**figures 12 et 13**). On trouve des prix de revient de :

- 0,10 F par post-larve ; en fait 0,08 F par post-larve produite si on tient compte d'une production excédentaire de 2 ou 3 millions qui est sacrifiée chaque année (queues de lot) et non comptée dans le projet (non vendue) ;
- 0,42 F par juvénile de 30 mm ;
- 1,84 à 2,21 F par coquille adulte selon le taux de recapture des semis (respectivement 30% ou 25%). Ces prix unitaires correspondent à des coûts de 12,86 à 15,45 F/kg de coquille entière, ou 90 à 108 F/kg de noix pour 50 noix /kg et sans compter le corail.

4.5. discussion et variantes.

l'analyse financière permet de situer les potentialités et les limites d'un développement de l'élevage de la coquille saint-Jacques en France.

Une première conclusion est l'importance du poste "écloserie". On peut se demander si ce poste est bien dimensionné. Mais d'une part il est difficile d'envisager des économies d'échelle liées à un projet plus grand car on augmenterait considérablement les problèmes financiers qui sont déjà le facteur limitant de la faisabilité d'un tel projet. D'autre part il est difficile d'imaginer une production plus modeste compte tenu de la difficulté de réduire le nombre d'agents.

Pour le prégrossissement les perspectives d'amélioration des coûts reposent surtout dans une baisse du prix des cages et casiers, pour une même qualité de matériau et une même facilité d'emploi. Une amélioration des survies en première phase de prégrossissement serait également intéressante, mais nécessiterait tout de même de revoir à la hausse le nombre de cages et de casiers en deuxième phase.

Le gain de productivité se situe donc surtout dans l'amélioration des taux de recapture des semis. L'importance de ce taux de recapture est d'autant plus forte qu'il s'agit d'une phase d'élevage en fin de cycle biologique (valeur importante du stock mis en élevage) et avec une très forte valeur ajoutée (élevage extensif). La nette divergence des résultats de l'analyse financière selon l'hypothèse retenue pour le taux de recapture des semis souligne aussi l'importance absolue d'obtenir une fiabilisation des données techniques sur ces recaptures.

Ces premières conclusions doivent conduire aussi à étudier des variantes du projet telles que :

- un approvisionnement partiel ou total par naissain de captage ;
- la possibilité de vente des post-larves excédentaires ;
- le prégrossissement en cages d'élevage plus rustiques : moins chères mais plus fragiles et plus exigeantes en main d'oeuvre ;
- un cycle d'élevage plus long : 4 ans au lieu de 3 pour avoir amélioré le chiffre d'affaires par la vente d'animaux plus gros.

Ce travail reste à faire.

Conclusion : atouts et limites de l'analyse financière et du logiciel d'analyse de projet.

La conception du logiciel *PROJAQ* permet d'évaluer toutes les conséquences, en termes de résultats de production et résultats financiers, d'une innovation technique, d'une modification de technique d'élevage, ou de changements des normes biologiques, car il prend en compte l'organisation de la production à l'intérieur de l'entreprise en fonction de toutes les hypothèses.

Il s'agit d'un outil de simulation qui permet de distinguer a priori les résultats de différentes variantes d'un même projet sur des critères multiples. Ces critères doivent ensuite être pondérés par l'investisseur potentiel, le financier ou le décideur public.

De même, les résultats de l'analyse financière ne peuvent pas être reçus comme des données définitives ni absolues. Il faut aussi tenir compte de l'incertitude sur les marchés et des risques inhérents à la dépendance du milieu naturel. Dans ce cas, il faut considérer qu'il s'agit d'éléments d'aide à la décision que l'investisseur potentiel doit confronter avec sa propre aversion au risque, ses compétences techniques, ses talents de gestionnaire et ses ressources financières.

Le marasme actuel du marché des produits de la mer en France ne facilite pas une vision claire des choses, et en particulier il est difficile de prévoir l'évolution des prix et de la parité des monnaies (extrêmement variables ces derniers temps), ainsi que les tendances de consommation (vers des produits frais haut de gamme ou des produits congelés d'importation ; par quel circuit de distribution ?).

Enfin, dans le contexte économique actuel de taux d'intérêt réels extrêmement élevés, très peu de projets peuvent apparaître intéressants du strict point de vue de la rentabilité financière, et les projets d'aquaculture comme ceux d'agriculture apparaissent d'autant plus désavantagés qu'ils impliquent de longs temps de retour de l'investissement. Ces taux élevés sont également la cause des difficultés de trésorerie si les résultats biologiques s'avèrent inférieurs aux normes prévues, car des agios s'ajoutent alors aux charges d'intérêt déjà conséquentes.

Bibliographie.

- BRIDIER M et MICHAÏLOF S, 1987 – Guide pratique d'analyse de projets. *Economica*
- BUESTEL D et DAO J-C, 1979 – Aquaculture extensive de la coquille Saint-Jacques : résultats d'un semis expérimental. in "*La Pêche Maritime*", Juin 1979.
- BUESTEL D COCHARD J-C DAO J-C et GERARD A, 1982 – Production artificielle de naissain de coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*). Premiers résultats en rade de Brest. in "*Vie marine*" vol. 4, 1982.
- CEREOPA, 1987 – Les cultures marines en Bretagne : situation actuelle, problèmes, perspectives ; les Pectinidés.
- DAO J-C, 1986 – La coquille Saint-Jacques. in "*Aquaculture*" vol. 1 collection Tec et Doc (Lavoisier) 1986 .
- DAO J-C et BUESTEL D, 1991 – Spat seeding and recaptures in France. Communication au 8th International Pectinid Workshop, Cherbourg mai 1991.
- DAO J-C, FLEURY P.G et PAQUOTTE P, 1992 – Elements de réflexion pour l'évaluation économique de la filière d'élevage de la coquille Saint-Jacques, janvier 1992.
- FLEURY P-G HALARY C et DAO J-C, 1991 – The intermediate culture of *Pecten maximus* in Brittany (France). Communication au 8th International Pectinid Workshop, Cherbourg mai 1991.
- FLEURY P.G et DAO J.C, 1992. De la pêche à l'aquaculture: l'élevage de la coquille Saint-Jacques. in "*EQUINOXE*", N°38-Mai 1992.
- LE NORMAND L et QUATREBOEUF F, 1992 – Etude comptable et financière d'un projet d'élevage intégré de coquilles Saint-Jacques – Rapport de stage IUT Vannes G.E.A./IFREMER DRV.
- NASH C. and SULL, 1991 – Aquaculture project analysis. FAO technical papers
- WAUGH F.V et NORTON V.J, 1970 – Some analysis of fish prices. *University of Rhode Island, Agricultural experiment Station, Bulletin 402.*

FIGURE 1 : ORIGINALITY OF FRENCH SCALLOP FARMING

<p>"classic" method <i>ex. Patinopecten (Japan)</i></p>	<p>"french" method</p>
<p>Spat collecting in the wild</p> <p>Intermediate culture with pearl net</p> <p>Suspending ongrowing</p>	<p>Hatchery <i>(intensive rearing. 3 months)</i></p> <p>post-larvae 2 mm</p> <p>Intermediate culture with rigid cages <i>(semi-intensive rearing. 6-9 m.)</i></p> <p>juvenile 30 mm</p> <p>Bottom ongrowing <i>(extensive rearing. 2½-3 years)</i></p> <p>marketable scallop 100 mm</p>

FIGURE 2 : SCALLOP FARMERS IN FRANCE.

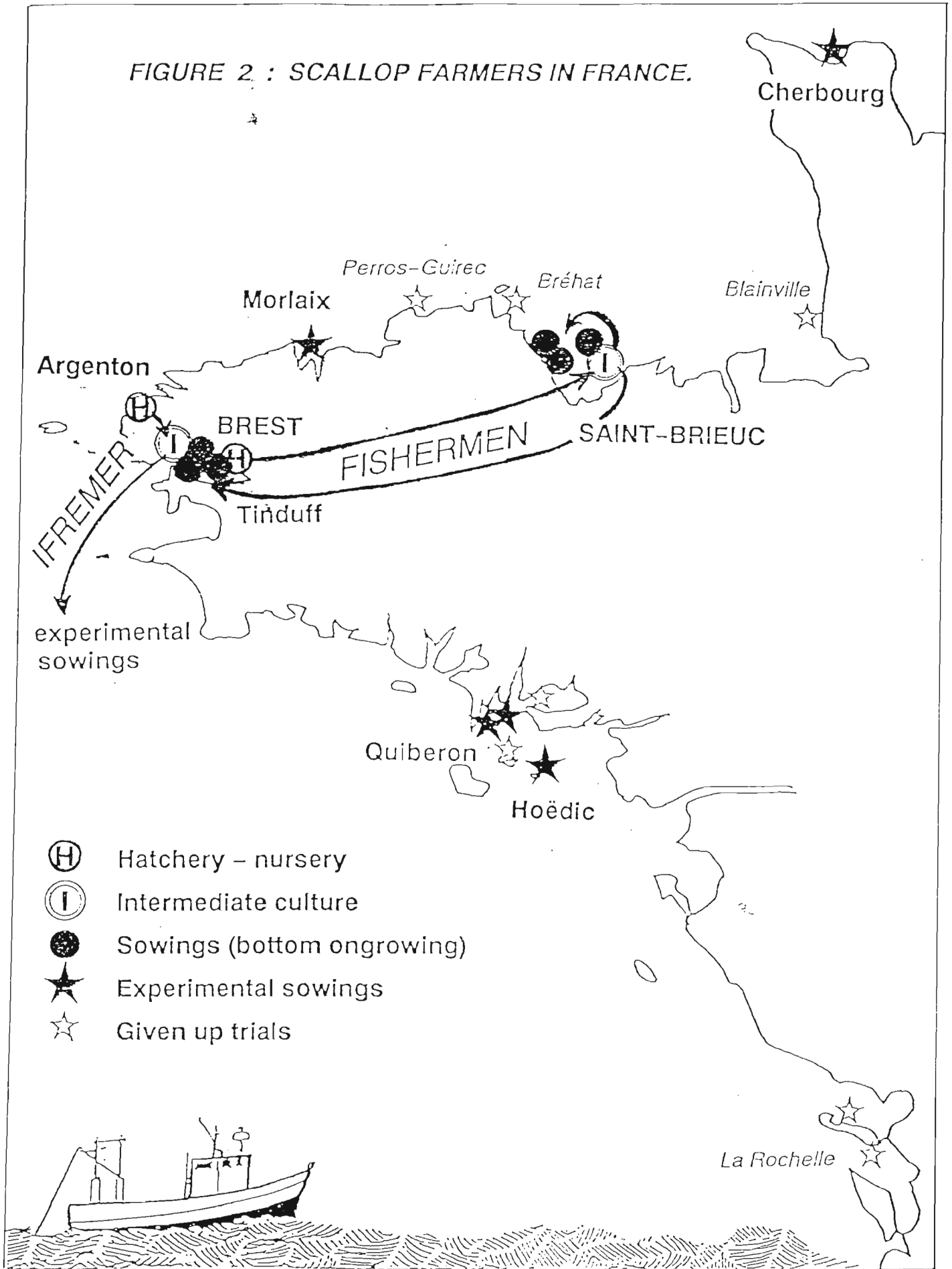


FIGURE 3 : THE TECHNICAL ATTAINMENTS

(1984 – 1992)

Feasibility and reliability :

HATCHERY	20 – 40 %	<i>(according to seasons)</i>
NURSERY	25 %	
INTERMEDIATE CULTURE	35 %	
BOTTOM ONGROWING	20 – 50 %	<i>(remains variable)</i>

FIGURE 4 : FARMING SCHEDULE AND SIZING

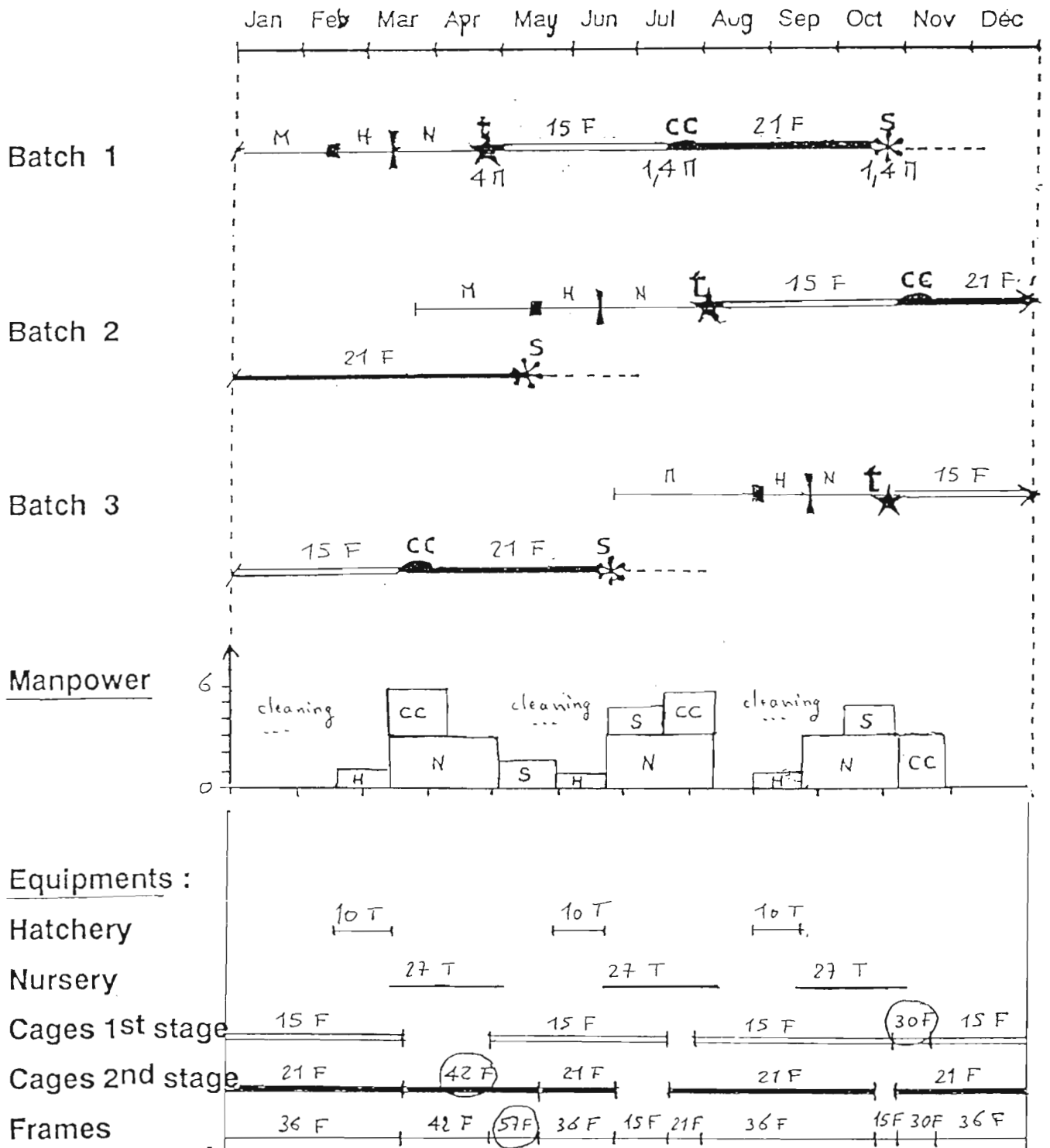
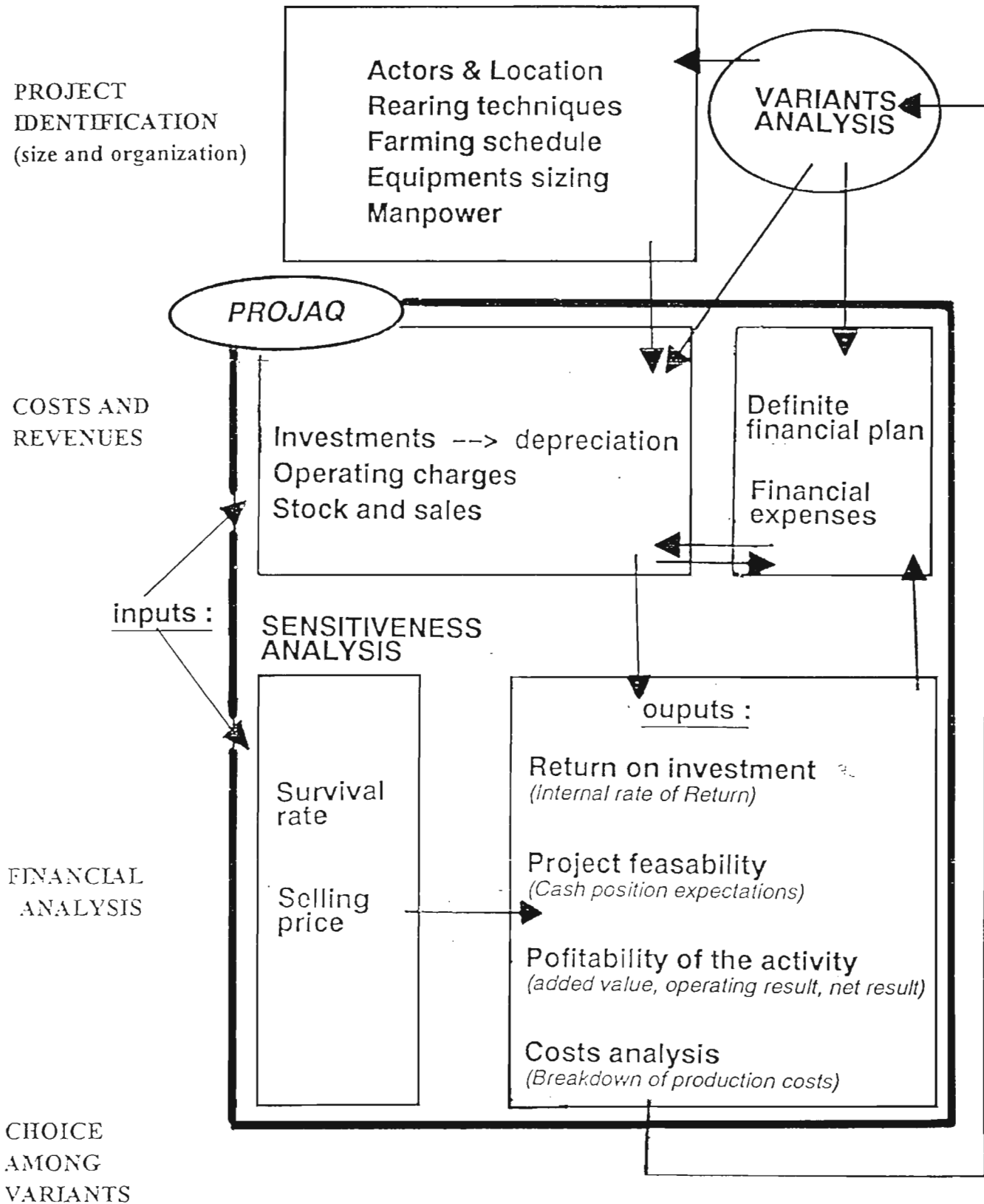


FIGURE 5 : PROJECT ANALYSIS AND PROJAQ SOFTWARE



PREVISIONAL COSTS AND REVENUES

(US \$)

➔ INVESTMENTS = 1 000 000 US \$

➔ COSTS

Depreciation =	96 000
Manpower =	195 000
Other costs =	123 000
Financial expenses =	???

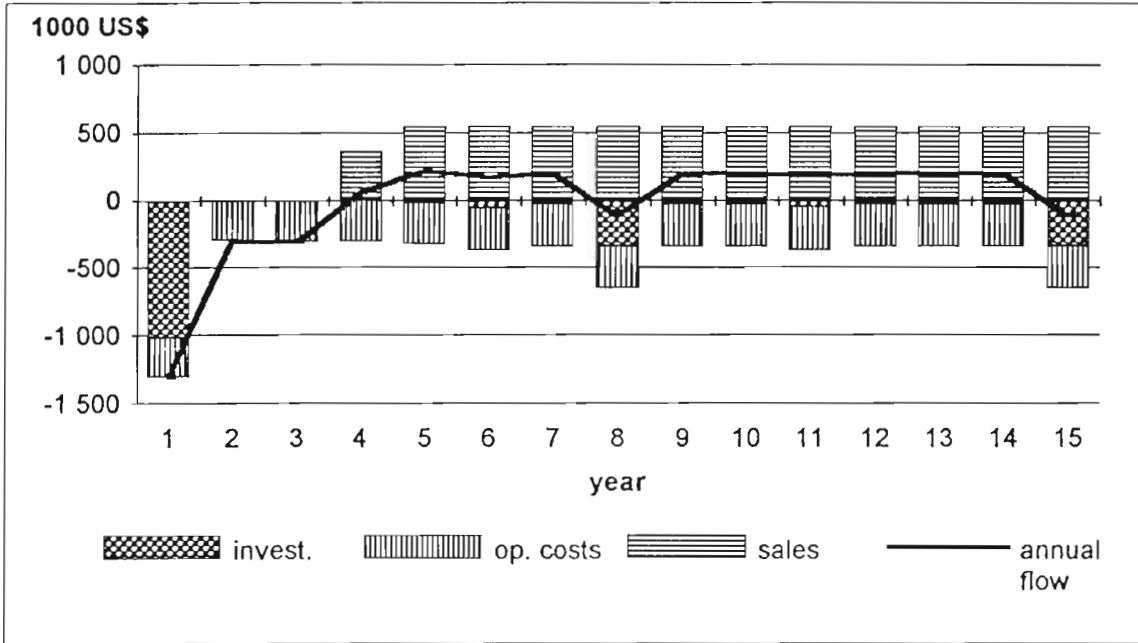
(according to cash evolution)

➔ REVENUES (SALES)

	Seedlings recaptures	
	if 25%	if 30%
Years 1 to 3	0	0
Year 4	370 000	440 000
Years 5 and more	550 000	650 000

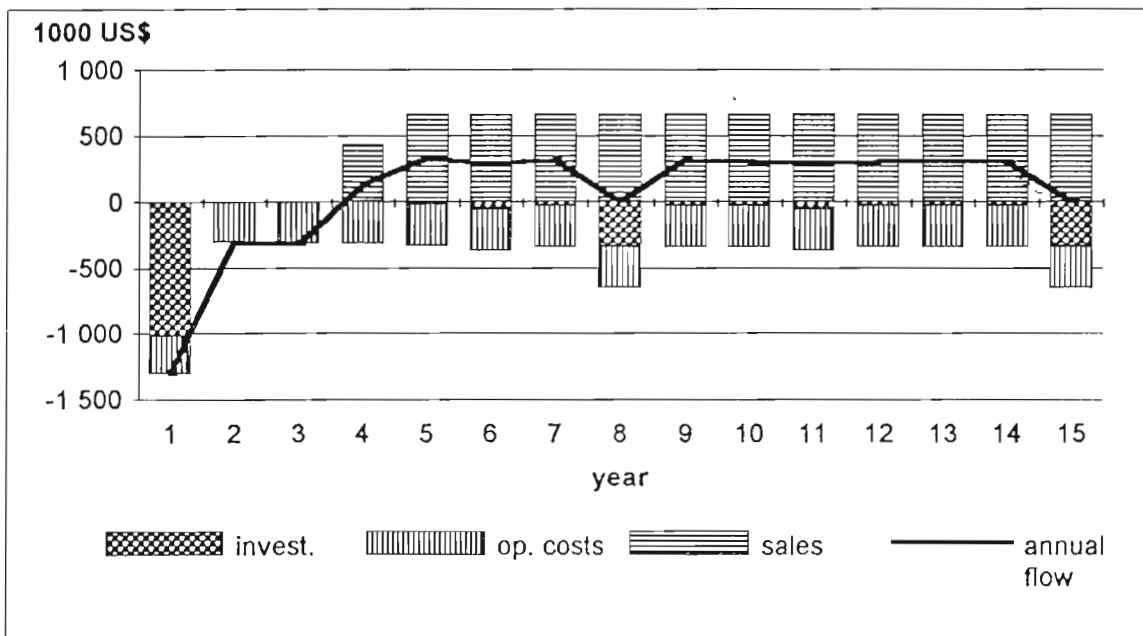
FIGURE 6 : COSTS AND REVENUES FIRST ESTIMATION

25% recapture rate



INTERNAL RATE OF RETURN = negative

30% recapture rate



INTERNAL RATE OF RETURN = 6.4 %

FIGURE 7 : THE FINANCIAL PLAN

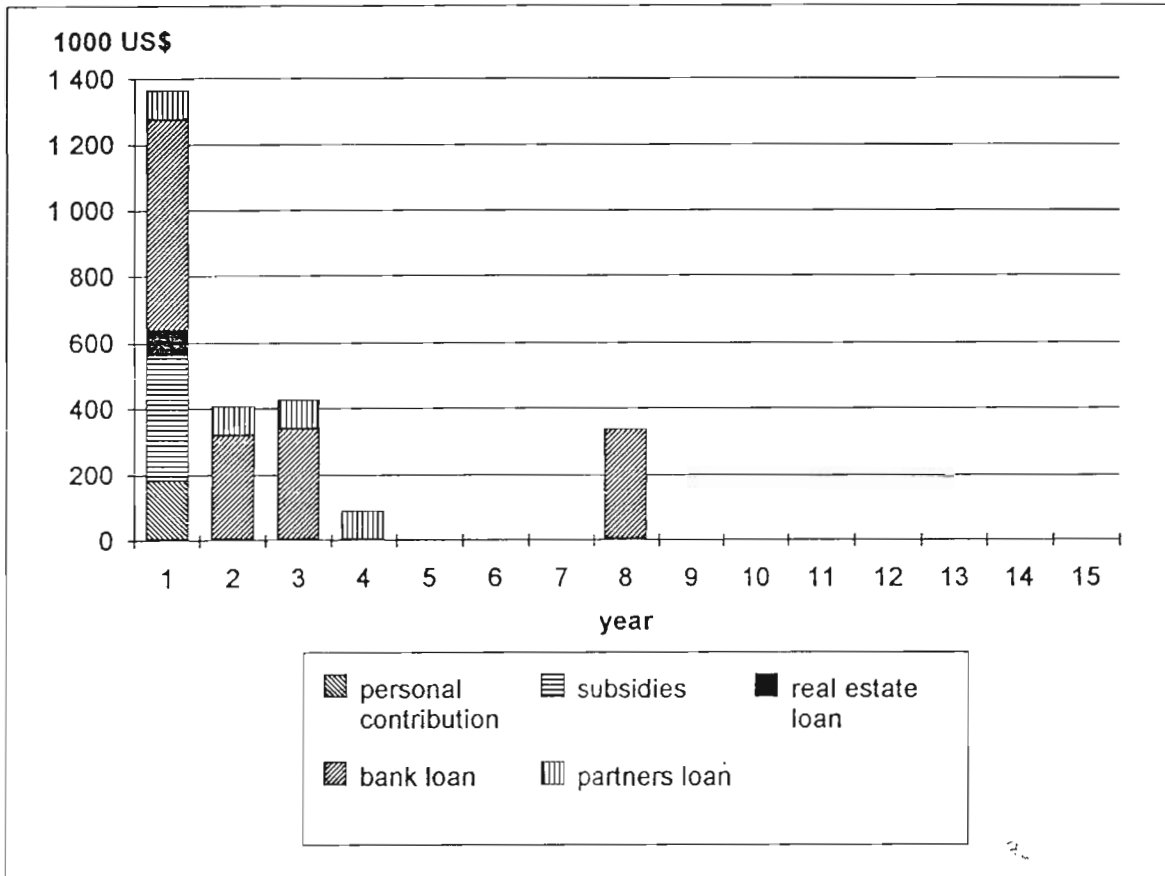
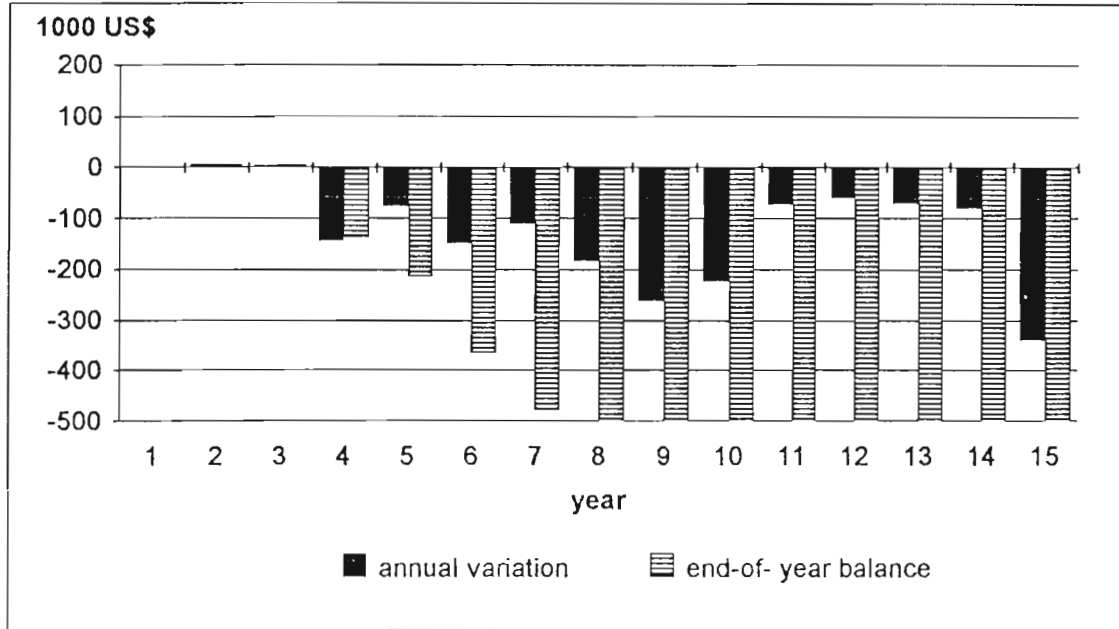


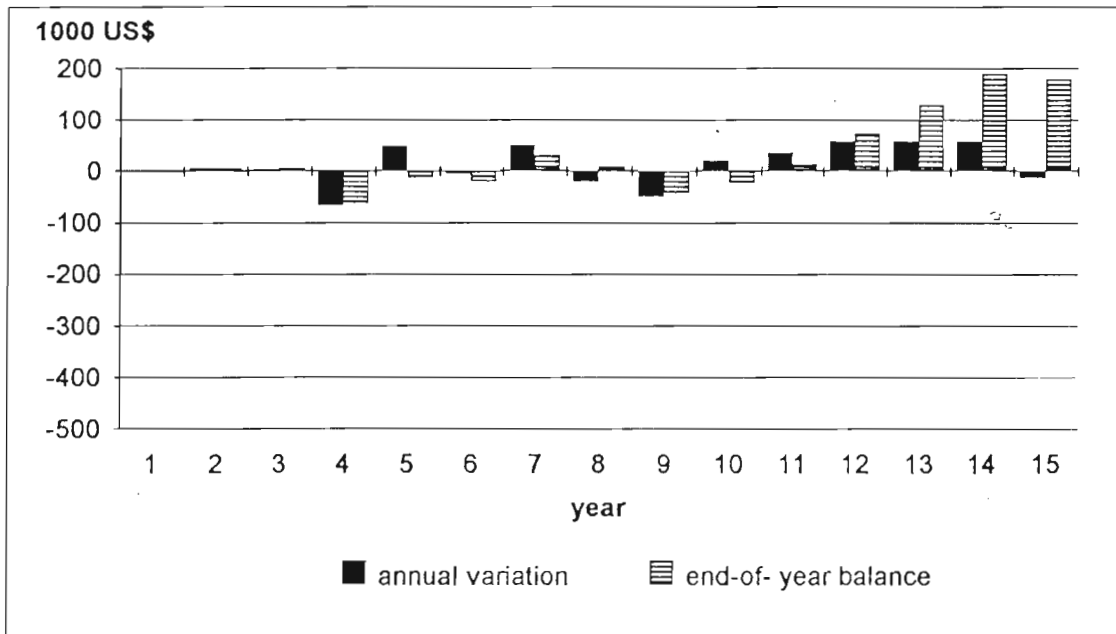
FIGURE 8 : EVOLUTION OF THE CASH POSITION

25% recapture rate



CASH POSITION END-OF-YEAR 15 = -1,800,000 US\$

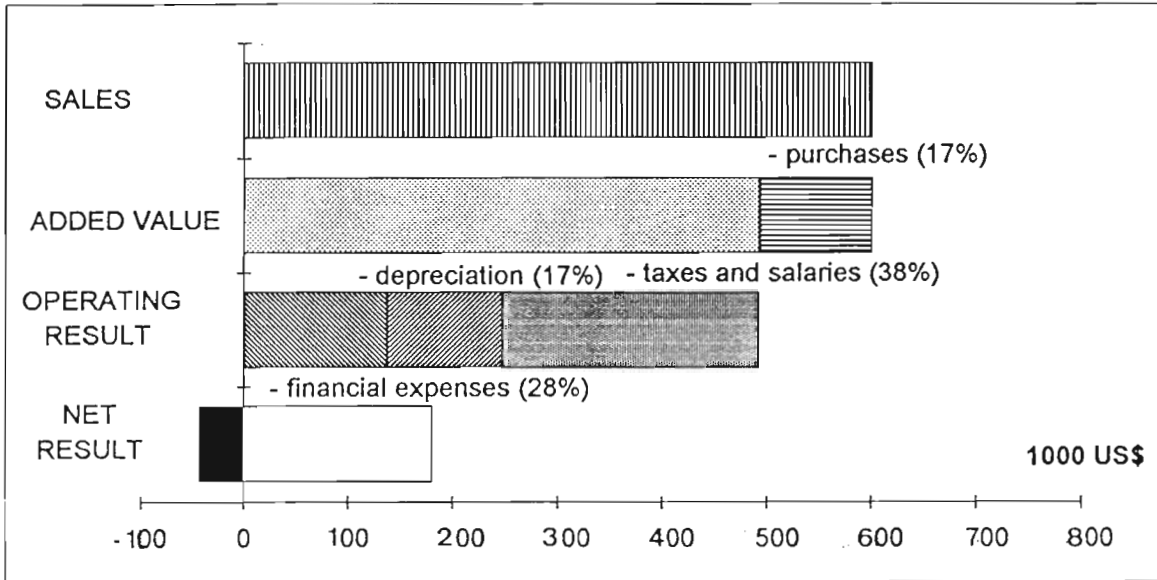
30% recapture rate



CASH POSITION END-OF-YEAR 15 = + 178,000 US\$

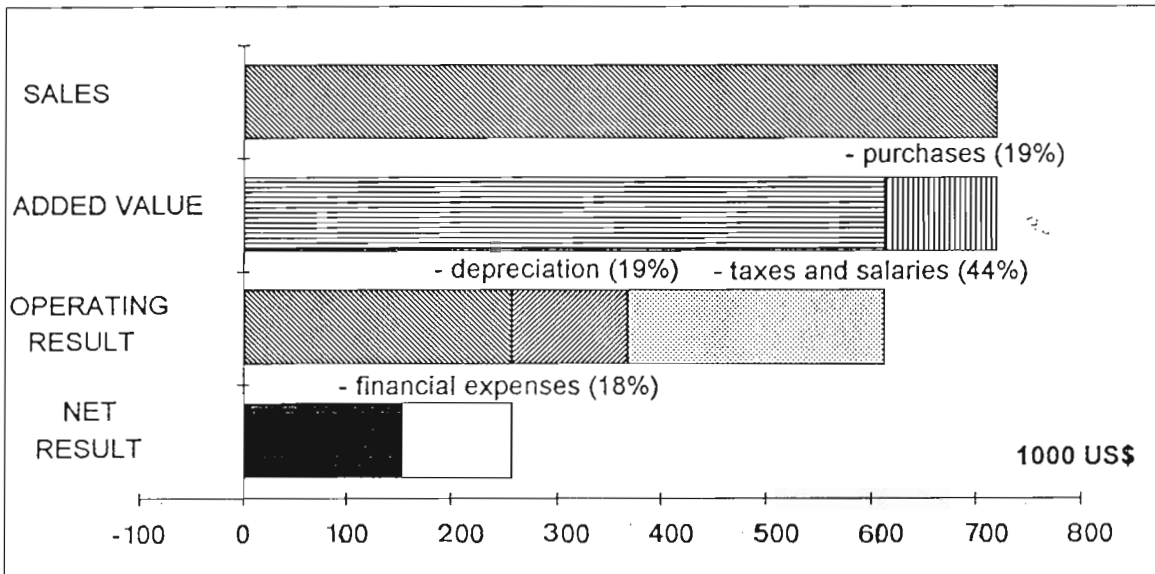
FIGURE 9 : PROFITABILITY OF THE ACTIVITY

25% recapture rate



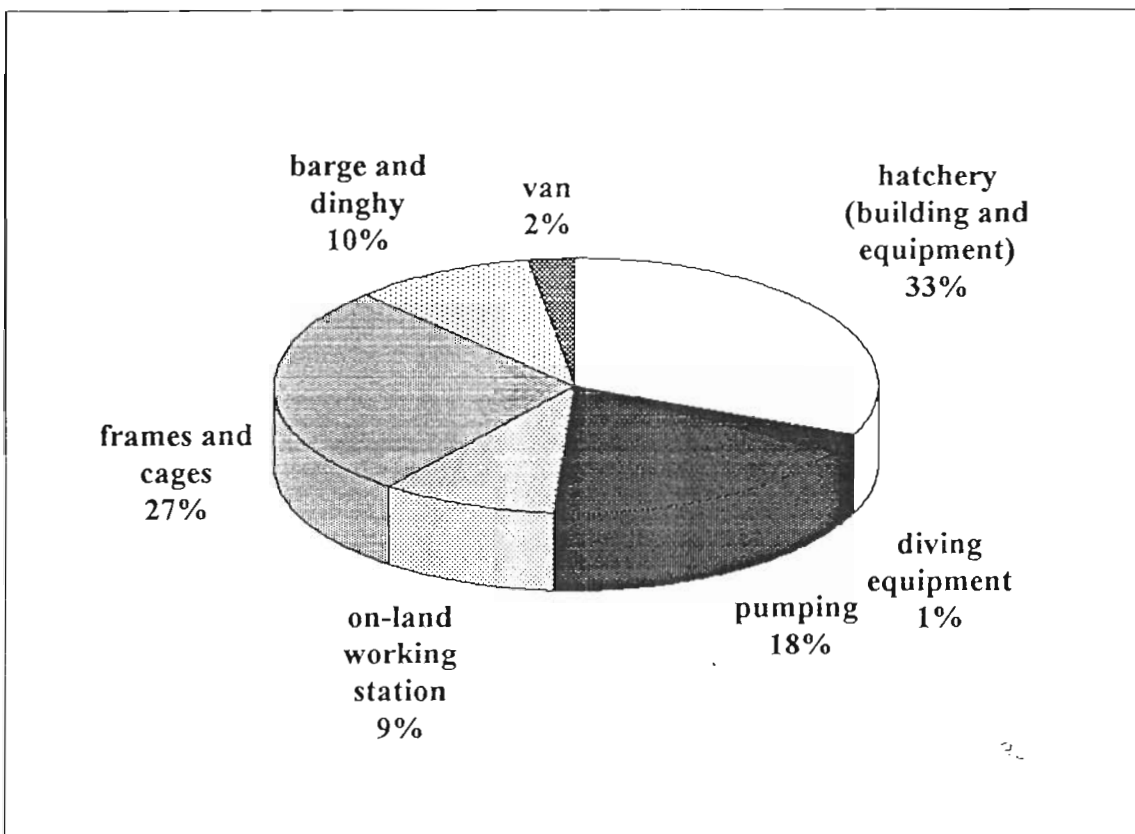
ADDED VALUE / SALES = 82 %
 OPERATING COSTS / SALES = 23 %
 NET RESULT / SALES = -7 %

30% recapture rate

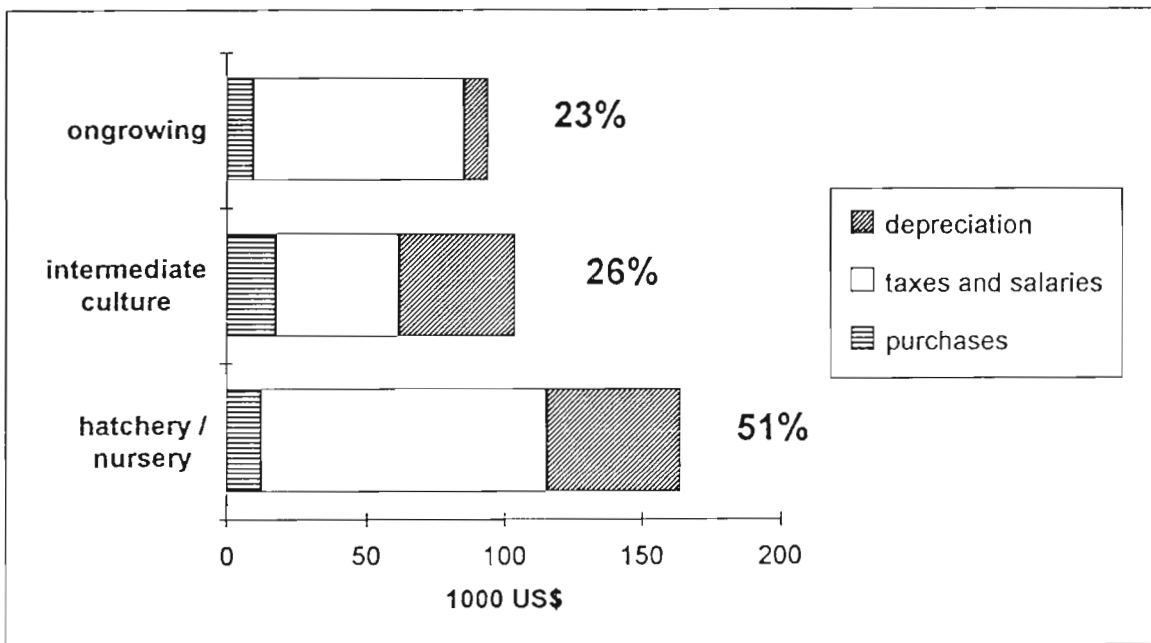


ADDED VALUE / SALES = 85 %
 OPERATING COSTS / SALES = 36 %
 NET RESULT / SALES = 21 %

FIGURE 10 : BREAKDOWN OF THE DEPRECIATION EXPENSES



**FIGURE 11 : BREAKDOWN OF PRODUCTION COSTS
(OFF FINANCIAL EXPENSES)**



**FIGURE 12 : ESTIMATED PRODUCTION COST OF SPAT
(OFF FINANCIAL EXPENSES)**

ESTIMATED PRODUCTION COST OF THE POST-LARVAE	
number of produced post-larvae	12 millions
total operating costs in hatchery	213,000 US\$
unit production cost of post-larvae	2 cents

ESTIMATED COST OF THE JUVENILES	
unit production cost of post-larvae	2 cents
survival rate during intermediate culture	35%
supply cost of post-larvae for each juvenile	5 cents
total operating costs for intermediate culture	110,000 US\$
number of produced juveniles	4.2 millions
operating costs for each juvenile	3 cents
unit production cost of juveniles	8 cents

**FIGURE 13 : ESTIMATED PRODUCTION COST OF FARMED SCALLOPS
(OFF FINANCIAL EXPENSES)**

recapture rate	25%	30%
unit production cost of juveniles	8 cents	8 cents
recapture rate	25%	30%
supply cost of juveniles for each scallop	31 cents	26 cents
total operating costs of ongrowing	98,000 US\$	98,000 US\$
number of produced scallops	1.05 million	1.26 million
operating costs of ongrowing for each scallop	9 cents	8 cents
production cost per scallop	40 cents	34 cents
average weight per scallop	143 g	143 g
production cost per kilo	2.8 US\$	2.3 US\$