

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE
(NATIONS UNIES)

CONSEIL INDO-PACIFIQUE DES PECHEES
(Wellington, Nouvelle-Zélande)

L'utilisation des polluants en aquiculture

LE TRAITEMENT DES DEJECTIONS POUR L'AQUICULTURE

par

George L. Chan*
DIC BSc(Eng) MIWE FRSH

Chargé de cours d'hygiène du milieu
à l'Université du Papua-Nouvelle-Guinée

R E S U M E

L'emploi des déjections humaines et animales pour fertiliser les bassins de pisciculture est connu depuis longtemps dans beaucoup de pays, mais comme les processus en jeu sont mal compris, surtout du point de vue de la santé publique, cet emploi se fait souvent dans des conditions insalubres et inesthétiques et suscite la désapprobation. L'auteur expose les travaux qu'il a faits pour soumettre ces matières à un traitement hygiénique et scientifique afin que leur utilisation ultérieure dans l'aquiculture ne puisse donner lieu à aucune objection; celle-ci est, en outre, extrêmement avantageuse grâce aux utiles sous-produits du traitement : méthane pour la cuisine, aliments pour les animaux d'où proviennent les déjections et engrais pour l'agriculture biologique. Mais surtout, l'effluent obtenu à la fin des opérations est complètement purifié et peut être évacué sans aucun danger de pollution.

* Conseiller en génie de santé publique auprès de seize pays du Pacifique Sud de 1964 à 1971.

SPC Library



36913

Bibliothèque CPS

LE TRAITEMENT DES DEJECTIONS POUR L'AQUICULTURE

Dans toutes les îles du Pacifique Sud et dans les villages côtiers du Papua-Nouvelle-Guinée, poissons et coquillages frais sont depuis toujours la source principale de protéines pour les habitants, qui sont tous d'habiles pêcheurs. Les produits de la mer étaient naguère consommés crus, marinés dans le jus de citron, grillés sur des blocs de corail chauffés ou cuits dans l'eau, l'huile ou le lait de coco - rien que des aliments frais et sains. En y ajoutant le fruit de l'arbre à pain, le manioc, la patate, le taro et l'igname ainsi que les fruits locaux, tous cultivés sans engrais artificiel, les insulaires avaient un régime alimentaire naturellement équilibré. Lorsqu'il y avait un festin, on sacrifiait quelques-uns des porcs et des poulets errant en liberté dans les villages.

L'abondance de la nourriture et la douceur du climat assuraient à ces populations une vie relativement saine et paisible, en harmonie avec le milieu; les déjections humaines et animales s'incorporaient au sol dans le cadre du cycle biologique naturel. C'est ainsi que s'est créée une vie simple et sereine, passée à pêcher, à nager, à plonger, à chanter, à cultiver la terre, à rêver et à s'adonner aux arts manuels - la vie idéale pour le touriste qui, pris dans la foire d'empoigne pendant la majeure partie de sa vie active, travaille comme un fou pour pouvoir s'en offrir quelques semaines!

L'introduction de l'industrie du coprah - qui fit de la noix de coco, source de boisson et de nourriture depuis des générations, une matière première peu coûteuse à exporter dans les pays industriels - marqua l'avènement d'une série de cultures commerciales qui bouleversèrent cet heureux de choses. Les insulaires se mirent à affluer vers les grandes plantations et les centres urbains pour gagner de l'argent et à remplacer leur régime alimentaire bien équilibré par du bœuf ou du poisson en boîte, du pain blanc, des biscuits ou du riz usiné, et des boissons gazeuses (nouvelle base de l'alimentation!) Malheureusement - mais heureusement pour les Océaniens - la plupart de ces plantations - cocoteraies, caféières, cacaoyères, plantations de vanilliers, d'arachide et d'hévéas - n'ont cessé de faire faillite. Quant aux quelques industries, elles n'ont pas apporté grand-chose aux populations locales; bien au contraire, elles ont provoqué l'exode massif vers les centres urbains créant ainsi des problèmes insurmontables, qui auraient pu être évités : chômage, surpeuplement, manque d'hygiène, délinquance juvénile, alcoolisme et prostitution.

Malgré tout, l'on continue à vouloir industrialiser et implanter des cultures de rapport et les gens sont obligés d'acheter de plus en plus d'aliments importés de faible valeur nutritive et de composition douteuse, dont beaucoup sont faits de bas morceaux et d'abats, bourrés de produits chimiques antiputrides, anti-agglutinants et antibiotiques, tamponnés, émulsifiés, neutralisés, stabilisés, artificiellement mûris, etc. au moyen d'agents dont certains sont cancérigènes. Or, tous ces produits chimiques se paient de même que la commission, le fret, les frais de débarquement, d'entreposage, d'assurance, de transport, les frais de gros et de détail et les marges bénéficiaires sur les produits alimentaires importés.

Comment le pauvre travailleur, qui gagne peut-être un dollar par jour, pourrait-il payer tout cela?

L'industrialisation et l'urbanisation apportent avec elles en nombre croissant des produits dont personne ne veut : boîtes de conserve, bouteilles, matières plastiques, ordures ménagères, engrais artificiels, pesticides, fumées, gaz industriels et eaux de lessivage contenant des acides, des chromates, des cyanures, des fluorures, de l'arsenic et bien d'autres produits chimiques toxiques qui polluent l'atmosphère, le sol et l'eau, entraînant la destruction de la flore et de la faune, réduisant la fertilité du sol, empoisonnant et tuant les poissons et autres êtres vivants aquatiques.

Vivant dans le Pacifique Sud, l'une des rares régions encore intactes du monde, nous serions d'une légèreté criminelle si nous souillions notre milieu encore sain dans notre hâte d'industrialiser nos pays, ou mettions en danger notre vie saine en adoptant les valeurs du matérialisme moderne.

Le temps travaille encore pour nous - mais pas pour longtemps; il nous faut agir sur-le-champ pour empêcher que les rapaces, après avoir follement détruit leurs ressources naturelles, ne s'attaquent aux nôtres sous prétexte de développer notre économie, mais en réalité pour s'enrichir.

Nous tenons certes à mettre en valeur nos ressources naturelles, mais pas à tout prix. Nous voulons une participation locale réelle, pas celle d'un commanditaire au taux de 10 ou 20%. Nous voulons gérer et diriger nous-mêmes nos affaires selon la mesure de nos ressources locales. Mais par dessus tout, nous voulons protéger notre nature, nous ne voulons pas vivre dans la pollution comme le font les gens des pays industriels, qui s'y sont habitués. Nous ne voulons pas, comme eux, l'accepter en tant que mal inévitable du XXème siècle. Qu'ils respirent (pas trop profondément) leur air sulfureux, qu'ils boivent leur eau (avec son détestable goût pharmaceutique) qui vient de rivières et de lacs complètement pollués, qu'ils se nourrissent de leurs produits présentés sous plastique, qui ont été cultivés dans un sol bourré d'engrais chimiques et conservés au moyen de centaines d'autres produits chimiques, qu'ils mangent leurs poissons imprégnés de DDT, de mercure et autres poisons.

Pour le moment, nos seuls déchets sont les déjections humaines et animales; si elles nous gênent, c'est simplement parce que la quantité produite dans un espace restreint dépasse les possibilités naturelles de recyclage. Nous pouvons collaborer avec la nature et observer ses lois biologiques. Nous pouvons traiter nos déjections pour produire des aliments, en particulier du poisson et des coquillages.

LES MATIERES ORGANIQUES

Les déjections humaines et animales proviennent des aliments et des boissons qui ont subi une transformation chimique dans le corps; elles contiennent :

- de l'eau et des minéraux provenant des aliments et de l'eau;
- des bactéries vivant dans l'intestin, qui ne sont nullement pathogènes;
- de la cellulose, résidu non biodégradable des aliments;
- des matières organiques, résidu biodégradable des aliments, qui consomment de l'oxygène et constituent notre matière première dans la présente étude.

Les matières organiques (protéines, graisses, sucres et amidon) sont les éléments des déjections qui causent tous nos ennuis; elles sont décomposées par oxydation ou par l'action des bactéries intestinales ou des bactéries saprophytes vivant dans l'eau et dans le sol et, dans tous les cas, il y a consommation d'oxygène emprunté à l'atmosphère ou à des composés oxygénés. Le cycle naturel de décomposition et de vie des matières organiques est reproduit à l'annexe I.

Dans une rivière ou un lac dont l'eau est saine, les organismes vivants - bactéries, plancton (algues et protozoaires), plantes et poissons - constituent une biocénose qui assure la purification constante de l'eau :

- digestion et oxydation des matières organiques par les bactéries, avec production de bioxyde de carbone et de sels nutritifs;
- photosynthèse, avec croissance d'organismes verts qui se nourrissent du bioxyde de carbone et des éléments nutritifs provenant des matières organiques en décomposition, et dégagement d'oxygène pour la purification;
- production de poissons de mer : les protozoaires naturels vivent d'algues, les poissons se nourrissent d'algues et de protozoaires; toute matière nutritive trouve généralement un protozoaire ou un poisson pour s'en nourrir.

Les matières organiques peuvent donc être oxydées par l'action des bactéries (s'il n'y a pas de substance toxique pour faire obstacle au processus biologique) ou par l'action chimique de l'oxygène présent dans l'eau ou produit par photosynthèse. Dans un cas comme dans l'autre, l'ensoleillement et la chaleur favorisent le processus et ce sont là de bonnes choses dont nous ne manquerons pas, sous les tropiques.

Si les matières organiques qui se déversent dans l'eau sont trop abondantes, la teneur en oxygène en sera diminuée, directement ou indirectement, et le processus d'autopurification sera entravé. Des champignons feront leur apparition sur les berges et au fond des cours d'eau ou sur le rivage des lacs, du lagon ou de la mer. Ces champignons vont périr et se décomposer en consommant de l'oxygène et seront entraînés par l'eau, propageant la désoxygénation. Le plancton, les végétaux et les poissons les plus fragiles vont mourir, se décomposer et consommer encore de l'oxygène, et l'eau sera impropre à maintenir en vie les formes animales et végétales supérieures. Ces répercussions désastreuses sur les réserves de poisson peuvent représenter une grave perte économique pour les îles du Pacifique Sud, car le poisson disparaîtra complètement des régions polluées, tandis que les bancs d'huîtres et d'autres mollusques seront dévastés.

Dans le Sud-Est asiatique, les gens ont compris l'utilité des déjections pour fertiliser les bassins de pisciculture et ils s'en servent depuis bien des années sans en connaître l'action. L'expérience leur a appris à ne pas en surcharger les bassins, ce qui tuait les poissons. Aussi ont-ils construit de très grands bassins ou des bassins en série pour accroître la dilution. Mais ce qu'ils ne savaient pas, c'est qu'ils augmentaient en même temps la teneur en oxygène dissous et stimulaient la photosynthèse, favorisant à la fois l'autopurification de l'eau et la transformation des déjections en éléments nutritifs utiles à la pisciculture.

Cette pratique peut être anti-hygiénique, du fait de la manipulation des déjections et du recyclage des parasites, et elle suscite la désapprobation des gens appartenant à une civilisation différente. Mais il ne fait aucun doute que les éléments nutritifs présents dans les déjections peuvent être très précieux pour l'aquiculture. Le progrès scientifique permet maintenant de soumettre ces déjections à un traitement hygiénique et rentable pour les utiliser à cette fin.

Malheureusement, il n'est pas aussi facile de se débarrasser des polluants chimiques car ils sont plus stables que les matières organiques; ce sont: les acides, les alcalis et sels toxiques, les résidus minéraux, les eaux industrielles, les nappes de pétrole, les puissants pesticides et les engrais artificiels entraînés par les eaux de ruissellement.

Ils ne peuvent pas être traités biologiquement; or, les procédés mécaniques ou chimiques nécessaires sont extrêmement coûteux, à tel point que même les pays industriels riches ne les trouvent pas rentables. Tout effluent de ce genre déversé dans les eaux ne peut avoir que des effets pernicieux sur la faune et la flore, voire même la détruire. Il nous faut donc fuir le genre de développement économique qui donne de tels déchets, car le jeu n'en vaut pas la chandelle.

Un autre danger qu'il nous faut éviter, c'est la pollution thermique: la demande d'électricité à usages ménagers et industriels ne faisant qu'augmenter, l'on construit de plus en plus de centrales électriques qui utilisent d'énormes quantités d'eau de refroidissement. Lorsque cette eau est renvoyée à la rivière ou au lac, au lagon ou à la mer, elle en abaisse la teneur en oxygène, ce qui risque de bouleverser complètement la vie animale et végétale et de favoriser la croissance de formes grossières et inutilisables de vie aquatique aux dépens des poissons comestibles.

Les centrales électriques et les usines polluent non seulement l'eau mais aussi l'atmosphère en y déversant des oxydes d'azote et de soufre; ceux-ci se mêlent à la vapeur d'eau pour former des composés extrêmement corrosifs qui, entraînés par la pluie, polluent les masses d'eau et provoquent une baisse d'oxygénation qui a des effets désastreux sur les poissons.

Notre but est donc de n'utiliser que les déchets organiques pour l'aquiculture; mais il n'est pas inutile de souligner que nous pouvons également développer dans le même sens l'agriculture et la petite industrie sans créer aucune pollution chimique, thermique ou atmosphérique.

LE TRAITEMENT DES DECHETS ORGANIQUES

Le but de cette communication est de montrer à quel point il est simple et avantageux de traiter les déchets organiques pour empêcher qu'ils ne souillent nos rivières, nos lacs, nos lagons et notre océan comme il est dit ci-dessus, et de les employer en même temps pour l'aquiculture en bassins et réservoirs, au niveau des villages et des petits centres urbains, mettant ainsi à la disposition des habitants des aliments protéiques à volonté.

Les processus en jeu sont hygiéniques et scientifiques; ils ont été éprouvés dans presque toutes les usines de traitement des eaux usées du monde et ils sont extrêmement économiques. Ils donnent de très utiles sous-produits: combustible sous la forme de méthane, qui peut être facilement accumulé et distribué par canalisation là où l'on en a besoin; aliments - algues et plantes - pour les animaux d'où proviennent les déjections; engrais pour favoriser la croissance des plantes. Les animaux en question, qui peuvent être des cochons, des volailles, des chèvres ou des vaches laitières, vont prospérer grâce à ce régime équilibré et donner de la viande, des oeufs, du lait et des produits laitiers qui viendront enrichir l'agriculteur. Celui-ci peut, en outre, produire toute la nourriture dont il a besoin pour sa famille et pour lui-même.

Mais ce qui est encore plus important, c'est qu'il ne restera rien qui puisse être qualifié de déchet:

- Toutes les matières fécales des animaux et de la famille de l'agriculteur seront isolées dans un digesteur où l'action des bactéries intestinales sur les matières organiques produira du méthane, gaz qui brûle avec une flamme claire en dégageant du bioxyde de carbone, lequel peut à son tour être utilisé par les plantes au cours de la photosynthèse. En même temps, la teneur des déjections en matières organiques sera réduite de 60 à 70% et la cellulose se déposera au fond sous la forme de boue stabilisée qui pourra servir de terreau.

- S'il y a des parasites dans les déjections, ils seront digérés par les micro-organismes anaérobies, se déposeront au fond du réservoir ou de la canalisation et seront éliminés par filtrage avant que l'effluent ne se déverse dans un bassin où la photosynthèse fera pousser des algues et produira de l'oxygène qui le purifiera.

- L'effluent provenant du bassin d'algues traversera une série de bassins de pisciculture contenant des algues fines, des minéraux et de l'oxygène, qui sont tous des éléments nutritifs essentiels à la prolifération du plancton et des herbes pour la pisciculture. On pourra également élever des canards sur les bassins sans compromettre l'alimentation des poissons. Ceux-ci empêcheront la prolifération des moustiques et les canards celle des mauvaises herbes.

- Pour être sûr de ne gaspiller aucune algue, on fera passer l'effluent du bassin de pisciculture dans une série de bacs et de tuyaux pour l'alimentation d'huîtres et de coquillages qui n'ont besoin que d'algues et d'oxygène.

- L'effluent résiduel ne contient plus que des minéraux; pour éviter qu'il ne fasse proliférer les plantes adventices dans les rivières ou les lacs, dans le lagon ou dans la mer, on le fera passer dans des conduites souterraines en matière plastique perforée pour irriguer et fertiliser des jardins potagers où légumineuses, légumes verts et tubercules seront cultivés par rotation pour nourrir les animaux et la famille.

- A la sortie de l'installation, l'eau sera complètement purifiée et pourra être déversée n'importe où sans créer aucune nuisance et sans aucun danger de pollution.

En réalité, les déjections ont été soumises à la digestion anaérobie, à l'oxydation et à la purification souterraine - procédés qui sont tous admis en pratique internationale de traitement des matières usées. Ce que nous avons fait, c'est créer un milieu favorable à l'action des bactéries et les conditions les plus propices à l'oxydation dans un appareil simple, de dimension familiale, qui fait appel à des ressources naturelles telles que l'air, le soleil, l'eau, la terre, les bactéries naturelles (intestinales et saprophytes), sans aucun risque de pollution, en évitant le déplacement de la famille ou le bouleversement du mode de vie traditionnel qui sont à l'origine de beaucoup de nos problèmes sociaux et sanitaires et de la dégradation de l'environnement.

Le poisson est parfaitement comestible puisqu'il se nourrit d'algues et de protozoaires, et non d'excréments. Lorsque l'effluent arrive dans les bassins de pisciculture, les micro-organismes entéropathogènes qui pouvaient s'y trouver ont été tués depuis longtemps par les processus de digestion, de décantation, de filtrage et d'oxydation. En fait, le poisson élevé dans ces bassins présente beaucoup moins de danger que bien des espèces actuellement vendues sur les marchés du monde entier, qui se nourrissent d'ordures déversées dans la mer ou qui sont toxiques.

De même, les huîtres et coquillages élevés dans les bacs et tuyaux fertilisés par l'effluent des bassins de pisciculture sont gras et succulents et leur élevage présente beaucoup moins de danger de contamination que lorsqu'il se fait dans la mer ou dans les marais où se déversent de plus en plus les ordures ménagères et les déchets industriels.

Il y a lieu de souligner que l'emploi des effluents de traitement des déjections pour l'aquiculture se pratique également dans des pays industriels comme les Etats-Unis d'Amérique, l'Allemagne, le Japon, Israël et l'Afrique du Sud.

Au Papua-Nouvelle-Guinée, on élève des "gurame" dans le premier bassin de pisciculture qui a été installé à l'Institution Bomana de rééducation, près de Port Moresby, où un digesteur de 4.545 litres a été mis en place. Mais on n'a pas encore de données suffisantes sur la croissance et le rythme de reproduction. On se propose d'élever des carpes dans des bassins du Centre Makana de formation professionnelle où un digesteur de 2.025 litres est en cours de construction, ainsi qu'à l'Ecole de coopération où un digesteur de 4.545 litres est en projet. Ces deux établissements se trouvent dans le voisinage de Port Moresby.

MISE EN PLACE D'UNE INSTALLATION D'AQUICULTURE (Annexe II)

Installation inspirée de celle de l'Ecole de coopération de Laloki (Port Moresby), qui s'étend sur 1,6 hectare, mais modifiée en vue d'une aquiculture plus importante.

a) LES INSTALLATIONS D'ELEVAGE

Il s'agit d'un bâtiment octogonal dont chaque section a un sol en béton incliné vers le centre, où se trouvent le digesteur et le décanteur. D'une superficie de 110 m², il est conçu pour abriter huit truies à viande, deux vaches et douze chèvres à lait et soixante poules pondeuses en batteries, à 1 m au-dessus du sol.

Les déjections des volailles tombent dans un caniveau en fibre de verre placé sous les batteries et sont entraînées par l'eau dans le digesteur sans que les porcs puissent s'en emparer. Les déjections déposées par les animaux sur le sol de béton sont entraînées au tuyau d'arrosage dans des collecteurs centraux qui les conduisent au digesteur.

b) LE DISPOSITIF DE TRAITEMENT

i) Le digesteur - Le digesteur, qui est préfabriqué en fibre de verre, est cylindrique; sa contenance est de 4.545 litres. Le tuyau d'arrivée est muni d'un T avec bouchon amovible pour l'enlèvement des boues tous les trois mois. Le ballon à gaz a une capacité réelle de 15 m³ à la pression atmosphérique normale. Son débit est de l'ordre de 22 m³ par jour, ce qui équivaut à 60 kWh.

Le gaz passe par un tuyau en matière plastique muni d'un condenseur de vapeur d'eau à la partie inférieure et d'un pare-flamme de toile métallique au raccord de l'appareil à gaz.

ii) Le décanteur - Le décanteur, également cylindrique et en fibre de verre, contient 4.545 litres. Son couvercle est traversé d'un tuyau d'aération amovible pour l'enlèvement des boues deux fois par an. Après séchage à l'air, ces boues servent de terreau.

iii) Le filtre - Le filtre, fait de blocs de béton, comprend un épurateur alimenté par le bas et un classique filtre lent à sable de 18 m². Il ne sert que par intermittence, lorsque le bâtiment des animaux est lavé à grande eau, deux ou trois fois par jour, et il est conçu pour une charge de 2.270 litres à la cadence d'écoulement vertical de 12,5 cm/heure.

iv) Bassin d'algues - Le bassin d'algues, en béton, a une trentaine de centimètres de profondeur. D'une superficie de 110 m², il est divisé en trois compartiments par deux déflecteurs qui empêchent le "court-circuitage". La faible profondeur assure la pénétration maximum du liquide par les rayons solaires, qui activent la croissance des algues.

v) Réservoirs d'algues - Il y a deux réservoirs d'algues en série mesurant chacun 160 m² de superficie et un mètre de profondeur; creusés dans la terre en forme de V, ils sont revêtus à l'intérieur de glaise recouverte d'une couche de sable de 8,5 à 10 cm destinée à empêcher la formation d'une suspension colloïdale d'argile qui ferait obstacle aux rayons solaires.

Les algues sont recueillies tous les après-midi et mélangées avec des aliments pour le bétail ou séchées au soleil pour être utilisées plus tard. Si l'on a besoin d'une plus grande quantité d'algues, l'effluent provenant du filtre peut être amené par une pompe sur le toit du bâtiment des animaux - que l'on aura, dans ce cas, fait en métal ou en carton d'amiante - et la mince couche de liquide exposée au soleil donnera un supplément d'algues. Chose intéressante à noter, l'espèce voulue d'algues (Chlorella) contient 50% de protéines et peut très avantageusement remplacer le fourrage vert pour l'alimentation des animaux.

c) LES BASSINS ET BACS DE PISCICULTURE

Il y a vingt bassins de pisciculture de 60 m x 4,5 m et d'une profondeur moyenne de 1,5 m. Ils sont aménagés comme les réservoirs d'algues mais sans couche de sable. On peut élever des "gurame" et diverses sortes de carpes dans chacun de ces bassins pour comparer les taux de croissance et de reproduction. On prévoit une production de poisson dépassant 10 tonnes par an.

Les bassins sont longs et étroits, ce qui facilitera la capture à l'épuisette. La circulation d'eau s'en trouvera également améliorée; en effet, on se propose de pomper les effluents et de les faire passer dans des bacs en fibre de verre et des tuyaux en matière plastique où sera placé du naissain d'huîtres et d'autres mollusques, puis de ramener l'eau dans les bassins de pisciculture. Cet aquiculture en eau courante devrait permettre une plus forte production de poisson.

d) CULTURES MARAICHÈRES

L'effluent des bassins de pisciculture est entraîné dans des tuyaux souterrains en matière plastique qui sont perforés pour assurer une répartition aussi uniforme que possible de l'eau parmi les racines des plantes potagères qu'elle irrigue et fertilise. La surface qui peut être ainsi irriguée est de quatre à cinq fois supérieure à celle qui peut être arrosée par aspersion. Un choix judicieux et une rotation bien faite de cultures tropicales permet d'obtenir environ dix récoltes de légumineuses, de légumes verts et de tubercules par an, et tout cela sans aucun engrais artificiel et

sans arrosage, sauf au moment du repiquage des jeunes plants. En outre, une fois les tuyaux souterrains posés, il suffit de fourcher le sol sur deux ou trois centimètres lors de la mise en place des plants; ceux-ci peuvent être mis en terre entre les rangs de légumes, une semaine environ avant la récolte de ces derniers qui leur feront de l'ombre. La terre aura donné ainsi son maximum.

Le riz, le maïs, la canne à sucre, la betterave, de nombreux légumes verts, le soja et toutes sortes de haricots poussent tous seuls en climat tropical; la prolifération des nuisibles est biologiquement limitée et une ou deux cultures suffisent au bonheur des survivants. Il ne s'agit pas de se débarrasser de tous les nuisibles, mais de leur abandonner de 10 à 20% des récoltes.

L'absence d'engrais artificiel et de puissants pesticides dans l'agriculture est une bénédiction pour l'aquiculture si l'on songe à la mort des poissons et aux autres problèmes de pollution que connaissent les pays avancés cherchant à se débarrasser de leurs déchets agricoles. Mais c'est une bénédiction encore bien plus grande que de manger de la viande naturelle et des légumes frais cueillis, dont la saveur et la valeur nutritive sont tellement supérieures à celles des aliments importés.

e) INDUSTRIE

Disposant, pratiquement sans frais, de méthane comme combustible et de minéraux comme engrais, on peut mettre en place de petites industries utilisant comme matière première des produits et déchets agricoles qui sont toujours renouvelables - alors que les ressources minérales, une fois consommées, ne se reconstituent que très lentement ou pas du tout. Et cela, sans production de déchets inorganiques risquant de polluer définitivement l'environnement.

On peut, pour commencer, mettre en place des installations frigorifiques pour la conservation des produits de la mer et la préparation du poisson (prélèvement des filets, emballage, congélation). La vidure et les déchets peuvent servir à faire de la farine de poisson pour l'alimentation animale.

On peut aussi implanter bien d'autres industries: laiterie, abattoir, boulangerie, petite fabrique d'huile de cuisine, de margarine, de sauces, de farine, d'amidon, de savon, de teintures, de matières plastiques, de fibres synthétiques, de peintures, de colle, de cire, de papier, de carton, de panneaux de fibre, de corde, de brosses, de produits de beauté, de produits pharmaceutiques, de rhum, d'alcool à brûler, de désinfectants, de charbon de bois, de nattes, de tapis, d'insecticides (d'origine végétale), etc.

Ces industries ont besoin de combustible et l'on peut en obtenir en quantité illimitée avec un plus grand nombre d'animaux, ce qui donnera également plus de poisson et de coquillages. Etant donné que l'on n'a pas à se préoccuper de nourrir ces animaux, puisque les aliments sont produits dans le cadre du système qui fournit gratuitement l'engrais, ce genre de développement est sans limite. Mais ce qui est encore plus séduisant, c'est que la mise de fonds est assez faible et le revenu des capitaux beaucoup plus élevé que dans n'importe quelle autre entreprise; tout cela, sans les inconvénients que sont la pollution de l'atmosphère, du sol et l'eau, la pollution thermique et la pollution psychologique.

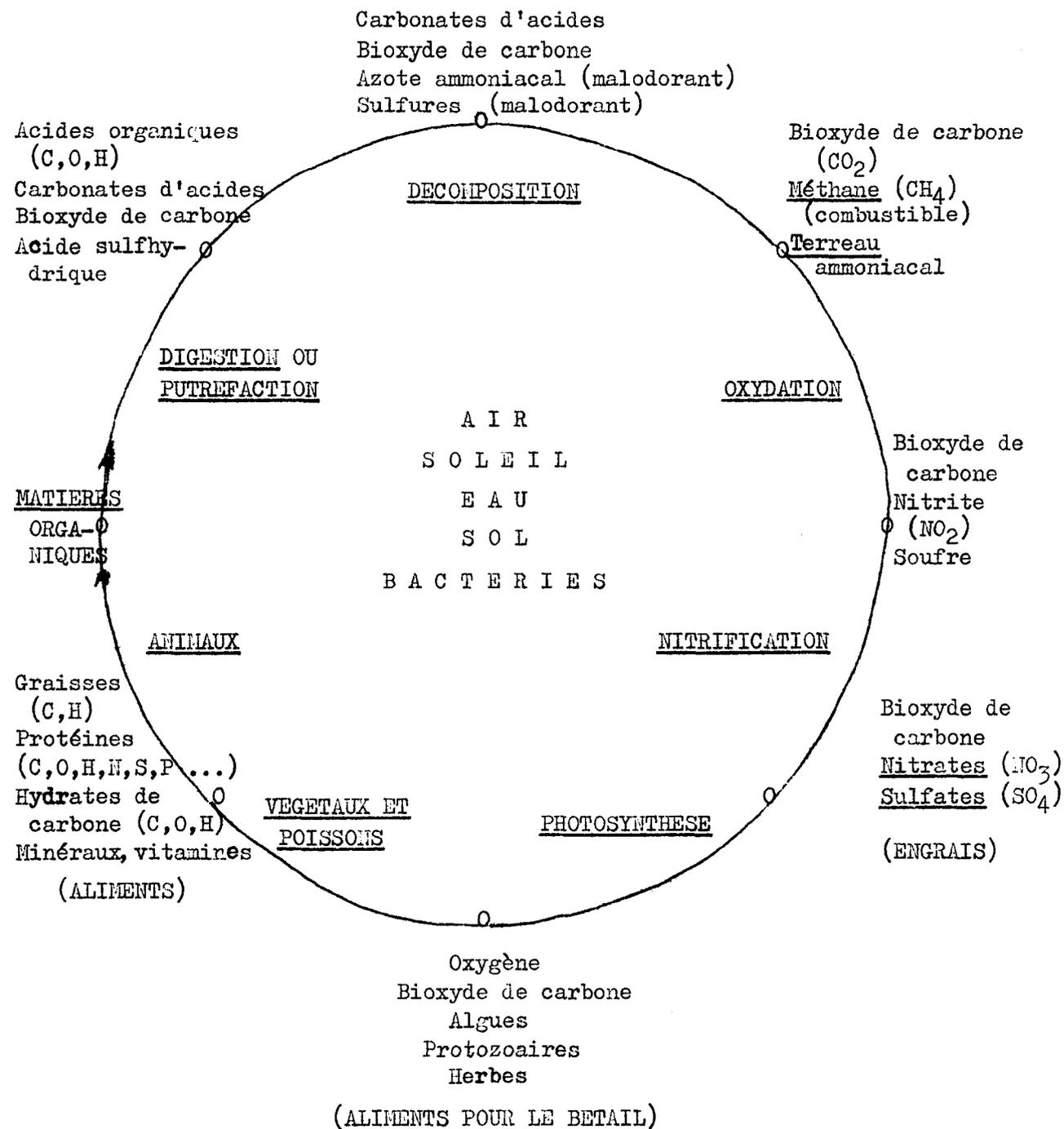
CONCLUSION

Le développement rural et l'industrie familiale ainsi réalisés assureront une vie meilleure, supprimeront la misère et le chômage à un prix qui ne dépasse pas les moyens des pays en voie de développement; une répartition plus équitable de la richesse parmi les insulaires créera un climat propice à la paix et à la stabilité politique dans le Pacifique Sud et sous les tropiques en général.

Août 1972

CYCLE DE DECOMPOSITION ET CYCLE BIOLOGIQUE

(MATIERES ORGANIQUES)



MATIERES ORGANIQUES

<u>HYDRATES DE CARBONE</u>	Cellulose	- NON BIO-DEGRADABLE
	Amidons	- TOUS BIO-DEGRADABLES
	Sucres	- TOUS BIO-DEGRADABLES
<u>PROTEINES</u>	Acides aminés	- TOUS BIO-DEGRADABLES
<u>GRAISSES</u>	Acides gras	- BIO-DEGRADATION LENTE

INSTALLATION D'AQUICULTURE

