

Rasse

LES SYSTEMES INTEGRES, SOLUTION DURABLE POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Par R. BRANCKAERT, Spécialiste en Production Animale,
Division de la Production et de la Santé Animales.
F. A. O. Bureau C.578-Tél. 39.6.52254105-Fax. 39.6.52255749

RESUME

Le développement durable - selon la définition acceptée par la F.A.O. (Rome, septembre 1990)- consiste dans la gestion et la conservation des ressources naturelles de base et l'orientation des changements technologiques et institutionnels de manière à assurer l'obtention et la satisfaction continues des besoins de l'homme pour les générations présentes et futures.

Un tel développement durable conservera les ressources foncières, aquatiques, génétiques tant végétales qu'animales, ne dégradera pas l'environnement, sera économiquement viable et socialement acceptable.

Dans la plupart des systèmes de production agricole identifiés dans les pays en développement l'animal représente une composante incontournable. Il peut intervenir comme facteur de production, comme moyen de capitalisation rapidement mobilisable ou non, comme gage d'assurance, comme objet de transaction ou facteur de prestige dans les rapports sociaux.

L'élevage de petites espèces revêt une importance socio-économique particulière car il est souvent la propriété des couches sociales les plus vulnérables: femmes, enfants, éventuellement personnes handicapées.

Hormis le cas où l'animal est utilisé directement dans le but d'accroître l'efficacité du système de production (culture attelée, fumier), il n'est le plus souvent qu'associé indirectement à celui-ci. Or la pression démographique rend de plus en plus impérieuse la nécessité d'intensifier le système de production agricole par le biais de technologies adaptées qui, pour être acceptables, ne doivent pas nécessiter l'utilisation d'intrants onéreux et doivent sauvegarder le faible patrimoine foncier exploité par la grande majorité des petits fermiers.

Les techniques d'intégration étroite et efficace entre la composante animale et les autres composantes du système: cultures, foresterie, pisciculture, peuvent représenter la solution la plus appropriée. Elle permettent d'accroître significativement la productivité tout en ménageant l'ensemble des ressources.

Quelquefois pratiquées depuis bien longtemps, elles sont tombées en désuétude ou bien n'ont pas fait l'objet de transfert de technologie entre régions qui, bien qu'écologiquement semblables, sont séparées par des distances considérables.

INTRODUCTION

Selon la définition acceptée par la FAO (ROME, septembre et décembre 1990), le développement durable consiste dans la gestion et la conservation des ressources naturelles de base et l'orientation des changements technologiques et institutionnels de manière à assurer l'obtention et la satisfaction continue des besoins de l'homme pour les générations présentes et futures.

Un tel développement durable devra préserver les ressources foncières, aquatiques, génétiques aussi bien végétales qu'animales, ne dégradera pas l'environnement, sera économiquement viable et socialement acceptable.

Cette définition, relativement longue, recouvre un certain nombre de concepts dont la prise en compte apparaîtra constamment en filigrane de la description des systèmes de production présentés ici comme des modèles possibles de développement durable en matière de production animale.

Elle sous-entend ainsi des implications sur les plans :

1) économiques: compétitivité des produits requérant une maximisation des avantages comparatifs des ressources naturelles disponibles.

2) écologiques: le système de production doit parvenir à réduire les émissions de CO₂ et de méthane (gaz à effet de serre) ainsi que la contamination du sol et des eaux, à contrôler l'érosion, à produire in situ de l'énergie à partir de ressources renouvelables.

3) éthologiques: le bien-être des animaux et l'acceptabilité des produits par le consommateur, ainsi que leur sécurité pour la santé doivent être pris en compte.

4) sociologiques: par l'augmentation des opportunités d'emploi - particulièrement pour les femmes - et la diminution de la dépendance des intrants extérieurs par l'encouragement à l'auto-suffisance à partir des ressources renouvelables produites au sein du système (Preston 1990).

L'objectif essentiel de l'élevage est la production de protéines appelées "nobles", renfermant un certain nombre d'acides aminés essentiels, nécessaires à une croissance optimale des tissus corporels et donc à leur fonctionnement harmonieux nécessaire à une activité physiologique normale.

Ces protéines "nobles" se rencontrent essentiellement en proportions variables dans le lait, l'oeuf et la viande.

Les fibres animales représentent également un produit

hautement apprécié.

Toutefois, dans la plupart des P.V.D. l'élevage remplit bien d'autres fonctions (Jahnke, 1984): fonction de production (culture attelée, traction animale, fumier), moyen d'épargne et de capitalisation, gage d'assurance, facteur de relations sociales.

Dans les systèmes de production agricole, la composante élevage revêt une importance variable en fonction de l'écosystème, du contexte socio - économique et des habitudes alimentaires. Largement prédominante dans les systèmes purement pastoraux où elle assure l'essentiel de la couverture des besoins alimentaires, cette composante décline au fur et à mesure que la part des cultures - céréales et tubercules - s'accroît, tandis que son objectif se déplace de la subsistance vers les autres fonctions énumérées ci-dessus, (systèmes agro-pastoraux).

L'élevage des petites espèces - petits ruminants, porcs, et plus encore, volailles - revêt une importance socio - économique particulière, car il est souvent la propriété des couches sociales les plus vulnérables: femmes, enfants qui en assurent les soins courants. Ce sont le plus souvent ces espèces qui représentent le capital aisément mobilisable, dans lequel il est puisé pour faire face aux besoins urgents.

L'expansion démographique accélérée de ces dernières décennies, particulièrement spectaculaire en Afrique, a accru la pression sur les terres, amenuisant les surfaces de parcours traditionnels régulièrement surpâturés.

Le passage à l'intensification s'avère ainsi inéluctable en vue d'accroître une productivité permettant d'assurer la couverture simplement minimale des besoins nutritionnels.

Toutefois, le passage vers l'intensification ne pourra pas recourir aux mêmes expédients que ceux utilisés dans l'agriculture des pays occidentaux, à savoir l'utilisation d'intrants coûteux sur de larges superficies cultivables remembrées, suite à un exode rural favorisé par l'industrialisation.

Dans les pays en développement, où, généralement la population est rurale à plus de 70%, et vit sur des exploitations de superficie réduite, avec un faible accès aux intrants, le passage vers l'intensification devra s'opérer par le biais de l'intégration plus ou moins poussée - suivant les conditions écoclimatiques - des différents sous-systèmes présents.

Dans le cas qui nous occupe, si nous prenons le sous-système élevage comme référence, nous pouvons rencontrer les associations suivantes:

- Elevage - cultures vivrières

- cultures industrielles ou de rente
- arboriculture
- foresterie - agroforesterie
- sylvopastoralisme
- pisciculture/ aquaculture

Sans que cette liste soit limitative. On pourrait également y inclure les associations élevage - élevage, regroupant diverses espèces animales susceptibles de mieux exploiter les diverses ressources alimentaires, en fonction de leurs particularités morphophysiologiques.

A vrai dire, de tels systèmes intégrés sont - ou ont été - pratiqués quelquefois depuis fort longtemps. Tombés en désuétude dans la plupart des pays industrialisés occidentaux, ils se sont, par contre, maintenus et développés dans d'autres régions du globe (Europe orientale, Asie), sans, toutefois, bénéficier suffisamment de l'attention désirable pour assurer leur transfert entre régions écoclimatiques similaires.

MATERIELS, METHODES, RESULTATS.

Conditions requises.

Pour que de tels systèmes intégrés puissent être considérés comme durables, deux conditions doivent être réunies:

1. une réaction de complémentarité permanente (feed-back) entre les divers sous-systèmes; de telle sorte que les produits de l'un puissent servir d'intrants à (aux) l'autre(s).

A cet égard, on différenciera les systèmes intégrés de la simple association entre deux ou plusieurs sous-systèmes, dans laquelle une telle interrelation mutuelle n'existe pas.

Exemple: Le surplus de production de cultures, obtenu par l'utilisation de la culture attelée, entraînera un accroissement de résidus de récolte et de sous-produits utilisables pour l'alimentation animale.

2. une augmentation significative de la productivité totale par unité de surface et donc du revenu du paysan.

Avantages.

Selon Devendra (1993), les principaux avantages de tels systèmes sont au nombre de huit:

1. diversification dans l'utilisation des ressources.
2. diminution des risques.

3. utilisation plus complète du facteur travail afin d'assurer une productivité élevée, une augmentation du revenu, un meilleur accès aux biens et services.

4. intégration des différentes composantes qui, à travers leur interactions et rôles complémentaires, concourt à une haute efficacité de l'utilisation des ressources.

5. une utilisation plus efficace de l'énergie biologique et chimique au sein du système, et une dépendance moindre des sources d'énergie externes.

6. durabilité des écosystèmes peu dépendants des intrants extérieurs, peu polluants, cohérents avec la protection de l'environnement, générateurs d'emploi.

7. augmentation de la rentabilité.

8. stabilisation des exploitations agricoles, et donc diminution de l'exode rural.

Types.

Si, au sein du système de production agricole, nous prenons la composante élevage comme point de référence, le système idéal serait celui qui intégrerait toutes les composantes (Preston et Mugereitio, 1990). Ce système ne peut cependant se concevoir que dans des conditions écoclimatologiques spécifiques (régions tropicales humides).

Dans les différentes associations envisagées, le facteur caractéristique est représenté par la principale ressource alimentaire mise à la disposition des animaux.

1. Association agriculture - élevage (Mixed farming), pratiquée depuis des temps immémoriaux dans diverses régions du globe, elle associe étroitement une culture à l'élevage.

Traditionnellement, cette association se pratique avec une culture vivrière, l'exemple le plus répandu est représenté par le couple riziculture - buffle.

Dans ce système, la culture profite largement du travail et de la fumure animales; l'animal étant nourri essentiellement des résidus de récolte, (pailles) et des sous-produits du riz (sons, farines basses). On remarquera que ce n'est pas seulement le buffle qui utilise ces ressources alimentaires, car, dans de nombreux pays asiatiques, les canards (oeufs, viande) et/ou les porcs sont également étroitement associés.

En intégrant azolla- et pisciculture, ce système devient hautement performant.

En Afrique tropicale, ce type d'association s'est généralement propagé - sauf en Ethiopie¹ - avec le développement de la culture du coton. La seule ressource alimentaire disponible, dans ce cas, est représentée par la graine de coton. Encore faut-il que cette dernière soit réservée à l'alimentation animale. Ceci est loin d'être généralisé car cette graine oléagineuse peut être commercialisée à des fins plus rentables. Il semble toutefois que, la culture attelée tende progressivement à se propager pour les vivriers. Certaines technologies - telles le traitement des fourrages grossiers à l'urée - permettent de valoriser utilement les résidus de récolte pour l'alimentation animale.

L'introduction de l'agroforesterie (culture en couloir) devrait également permettre de dégager un complément de ressources élémentaires tout en maintenant la fertilité des sols.

2. Association foresterie - élevage.

Trois possibilités : association au reboisement ou sylvopastoralisme, association aux cultures arboricoles, utilisation de l'agroforesterie.

Dans les deux premiers, toutes les espèces animales peuvent être théoriquement utilisées mais le plus souvent, prévalence est donnée aux petits ruminants. Les objectifs de telles associations sont: (Branckaert et Mbayahaga, 1993),

.Utiliser l'importante masse végétale dans les superficies boisées et, ainsi, mieux gérer cette biomasse renouvelable qui risque de favoriser les incendies de forêts.

.Diminuer les frais d'entretien des boisements. En effet, la végétation adventice doit être régulièrement rabattue pour éviter les risques de feu et favoriser la croissance des arbres implantés. De plus, le pâturage sous boisement facilite le libre accès aux parcelles. Bien entendu, le contrôle des adventices suppose un équilibre judicieux avec la dent de l'animal, car le surpâturage favorise au contraire la repousse des adventices les plus envahissantes et les moins appétables.

.apporter une plus-value au reboisement en kg d'animal sur pied ou en carcasse.

.Faire bénéficier la culture arboricole d'un apport supplémentaire de fumier abandonné par les animaux au pâturage. Les cultures avoisinantes peuvent également profiter du fumier produit la nuit en bergerie (0,5 tonne par unité zootechnique petit ruminant [UZPR] et par an). La valeur de la fumure dépendant de la richesse des apports alimentaires, une

¹Sur les hauts plateaux éthiopiens, il est fort ancien et associé aux cultures céréalières traditionnelles (teff, orge).

supplémentation azotée et minérale sera, à cet effet, particulièrement bénéfique, sous réserve qu'elle soit procurée à un coût économique.

.intégrer la population rurale au reboisement/arboriculture, car la présence permanente d'éleveurs dans le sous-bois garantit une surveillance continue, et donc une protection accrue .

Le sylvopastoralisme fut largement utilisé par le passé dans les zones méditerranéennes et permettait de mieux contrôler les feux de forêts.

Actuellement, il se répand dans les grandes plantations de palmiers à huile, de cocotiers et d'hévéas en Asie du Sud-Est (Sivaraj, Agamuthu et Mukherjie, 1993).

Quelques essais ont été entrepris en régions tropicales humides africaines. Dans ce cas, l'existence de la trypanosomiase réduit fortement l'éventail des espèces et races susceptibles d'être utilisées.

Chaque type de boisement ou de culture arboricole présentant un certain nombre de caractéristiques propres, il convient d'en tenir compte lorsqu'on veut y introduire une composante élevage : type d'exploitation, âge, écartement des arbres et arbustes, type de sol, composition floristique et bromatologique du taillis, etc...

L'agroforesterie représente une méthode élégante - sous condition d'utiliser les espèces arbustives appropriées - capable d'intervenir pour la préservation et la fertilisation du sol, tout en procurant du bois de feu et représenter un complément fourrager particulièrement apprécié dans la petite exploitation rurale. Suivant l'objectif recherché, de nombreuses méthodes efficaces ont été mises au point : culture en couloir (alley - farming), implantation en courbes de niveau, système fourrager à trois strates (three-strata forage system). Dans ce dernier système, graminées naturelles, pailles de céréales, feuilles d'arbustes et d'arbres se succèdent tout au long de l'année pour pourvoir aux besoins alimentaires des ruminants. Les légumineuses arbustives les plus communément utilisées sont le Leucdena leucocephala et le Gliricidia sepium. Toutefois, de nombreuses autres espèces peuvent également être utilisées en fonction des conditions écoclimatologiques.

3. Intégration élevage- pisci/acquaculture.

Dans ce type de système, l'étang fonctionne comme les sols dans le système culture- élevage. Il transforme par activité microbiologique, les nutriments inertes des déjections fécales en aliments riches en protéines, et hautement digestibles pour le poisson. Ces aliments sont essentiellement représentés par le

phytoplancton mais peu d'espèces de poissons sont capables de filtrer efficacement ce dernier. L'utilisation de zooplancton est plus facile mais le passage par cette étape trophique supplémentaire s'accompagne de pertes énergétiques importantes.

En fait, pour que le système soit véritablement efficace, l'utilisation de certaines espèces de poissons, utilisées de préférence en association, capable d'utiliser phytoplancton, zooplancton et macrophytes est recommandée.

Ces systèmes sont décrits en Chine depuis la dynastie des Ming (14e -17e siècle), et ont été diffusés en Asie du Sud-Est, en relation étroite avec les migrations chinoises.

Toutefois, l'opinion fautive mais généralisée que les poissons sont directement consommateurs de déjections animales rend quelquefois difficile la consommation de ces produits pour des raisons socio-culturelles. De plus, il ne s'agit pas d'un système véritablement intégré, puisqu'il ne fonctionne que dans le sens animal (canards, poulets, porcs, mais aussi chèvre et même buffle et lapin) -> poisson, sans qu'il y ait de retour de la composante poisson vers la composante animale.

Pour aboutir à une intégration véritable, le passage par une autre composante est nécessaire, telle que l'utilisation -après vidange- de l'étang à des fins de culture ce qui permet de dégager des ressources fourragères complémentaires pour les animaux.

Une autre amélioration intéressante, permettant d'atteindre le même objectif est la culture des plantes aquatiques hautement nutritives en surface d'une partie de l'étang ou sur un étang voisin. L'azolla - petite fougère aquatique vivant en symbiose avec une bactérie fixatrice d'azote - représente une des meilleures ressources à cet effet, mais la jacinthe d'eau ou la lentille d'eau sont d'autres alternatives intéressantes.

Enfin, l'utilisation des berges par l'agroforesterie (Sesbania Sesban) permet de dégager également un complément fourrager intéressant.

Dans ce système, l'espèce animale la plus communément utilisée est le canard qui peut tirer parti d'autres ressources alimentaires présentes dans l'étang, telles escargots et larves d'insectes (moustiques) et contribuer ainsi à la lutte biologique contre certains vecteurs de maladies (paludisme, bilharziose,...)²

4. 4. Systèmes intégrés permettant l'optimalisation des ressources alimentaires.

²L'utilisation du canard -du moins canard de chair- se justifie également par une concordance plus étroite entre son cycle de croissance et celui des espèces piscicoles associées.

Ce type de technologie a été abondamment décrit ces dernières années (Preston et Murgeitio 1991,1992). Il se justifie plus particulièrement dans les zones tropicales humides. Le système le plus élaboré intègre la culture de canne à sucre et d'autres vivriers, l'élevage de diverses petites espèces animales domestiques, d'arbres et d'arbustes fourragers, l'acqua/pisciculture, la culture de plantes aquatiques, et même la vermi- et l'héliciculture.

Les résultats obtenus sont extrêmement intéressants puisqu'ont été enregistrés en Colombie jusqu'à 3000 Kgs de viande/hectare et par an avec un ratio CH4/Kg P.V. réduit de 0,017.

discussion

A l'heure actuelle, il est estimé que 2/3 des terres continuent d'être exploitées par les Ruminants selon un système pastoral, purement extensif.

A vrai dire, ces terres pourraient difficilement être valorisées à d'autres fins et les sociétés pastorales ont acquis un haut degré de savoir faire pour leur exploitation rationnelle.

Elles sont toutefois confrontées à de nombreux problèmes:

-grignotage permanent des terres de parcours, à des fins diverses,

-cycles prolongés de sécheresse,

-dislocation socio-culturelle et perte de savoir-faire traditionnel,

-concurrence des productions animales en provenance de pays industrialisés, qui subventionnent l'écoulement de leurs stocks largement excédentaires.

Il est prévisible que le pastoralisme pur - qui représente essentiellement un mode de vie plutôt qu'une activité à objectif économique - continuera à décliner.

D'autres formes d'élevage extensif de ruminants sont pratiqués sur des terres arables. Tel est le cas du ranching. Il est hautement probable que la pression démographique croissante entraînera également la disparition progressive de ce système peu efficient.

Si la production animale se développe au sein des systèmes agro-pastoraux, plusieurs facteurs devront être pris en compte:

-Superficie et configuration des exploitations agricoles:

habituellement réduite, l'intensification au sein de systèmes durables permettra non seulement d'assurer la subsistance mais également de dégager un revenu commercialisable à partir de ressources diversifiées se succédant au cours de l'année.

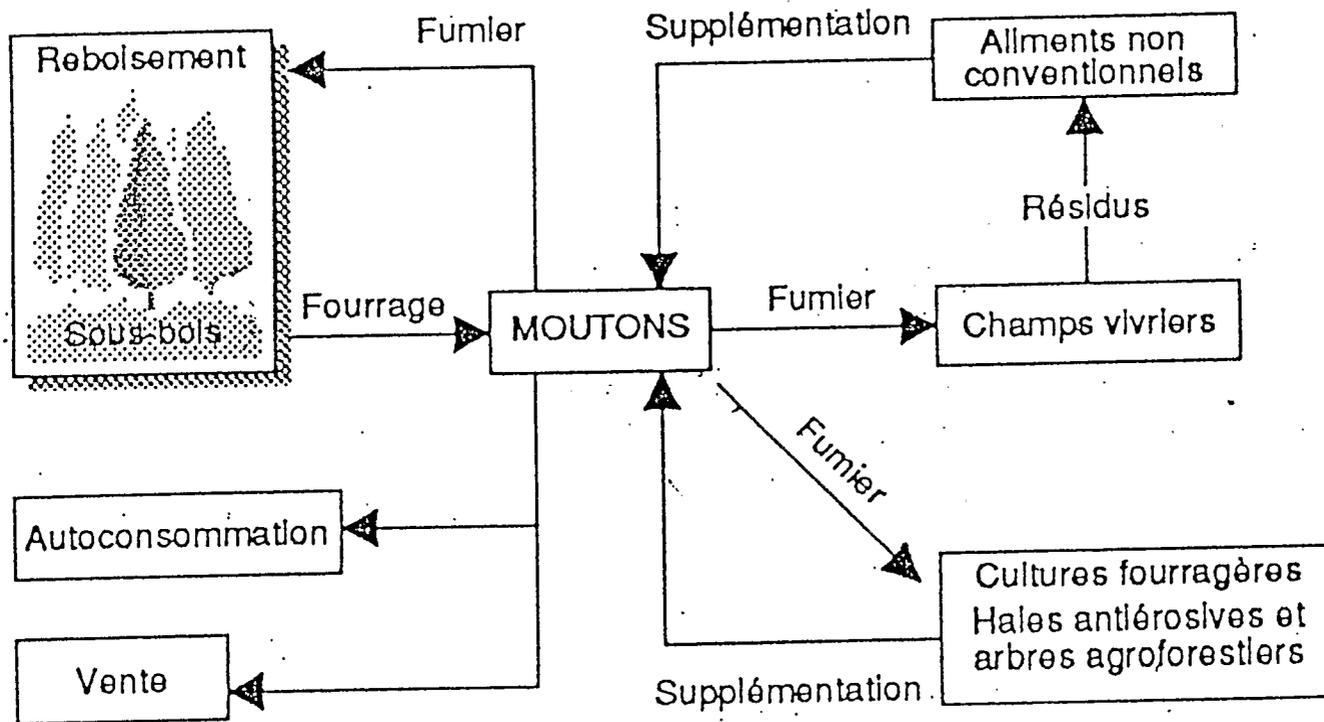
L'aménagement des terres disponibles en vue d'une meilleure rentabilisation: ~~travaux~~ anti-érosives, dispositifs d'irrigation, reboisement, culture en couloir, ... permet de dégager un complément de ressources alimentaires ou de développer de nouvelles spéculations.

-Espèces animales: l'effectif de gros bétail sera réduit, afin de l'équilibrer aux ressources alimentaires disponibles au sein de l'exploitation. Les petites espèces joueront un rôle important. Moins exigeantes sur le plan nutritionnel, elles sont également plus productives grâce à un cycle reproductif accéléré. Elles sont également plus facilement mobilisables et mieux à même de procurer, en cas de besoin, un revenu monétaire capable de parer à des besoins urgents.

-Main d'oeuvre disponible: ce facteur est lié au précédent, puisque les petites espèces à cycle court sont bien souvent la propriété et font l'objet de soins des couches sociales les plus vulnérables: femmes, enfants.

La prise en compte rationnelle de ces facteurs devrait permettre de proposer au petit exploitant - par le biais d'une réflexion appropriée - un schéma d'intégration adapté à sa situation particulière ainsi qu'aux conditions locales du marché.

Pour ce faire, il est impératif que l'exploitant perçoive clairement les relations et interfaces existant entre les diverses composantes de son système de production et identifie lui-même les moyens de les rentabiliser par une intégration poussée, en fonction des moyens dont il peut aisément disposer.



Source: Mbayahaga, 1988.

Echanges entre les reboisements et les cultures par l'intermédiaire du mouton
Exchange between reforestation and crops by means of sheep
Intercambio entre la reforestación y los cultivos por intermedio de los corderos

Possible food chains in a waste loaded fish pond

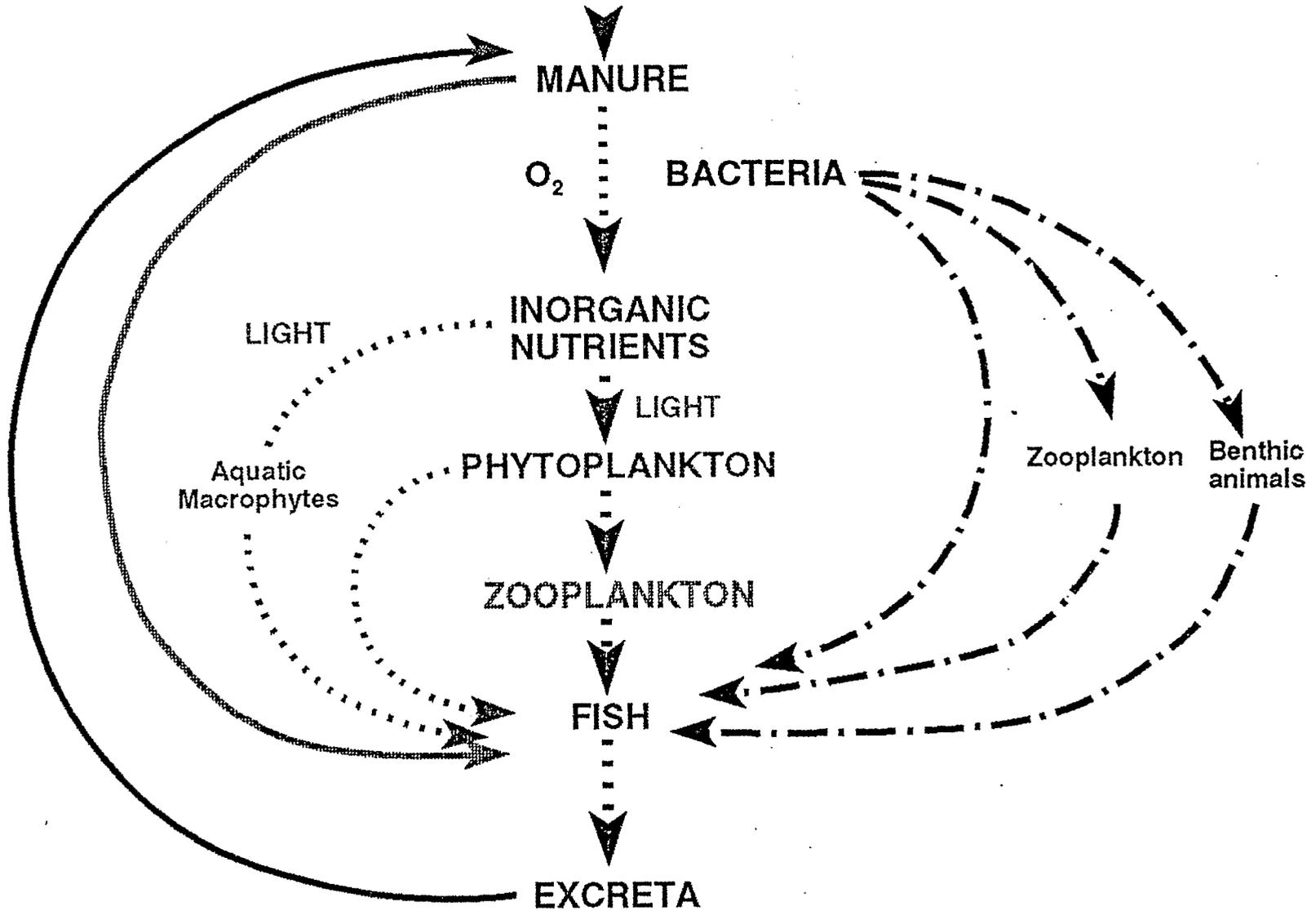
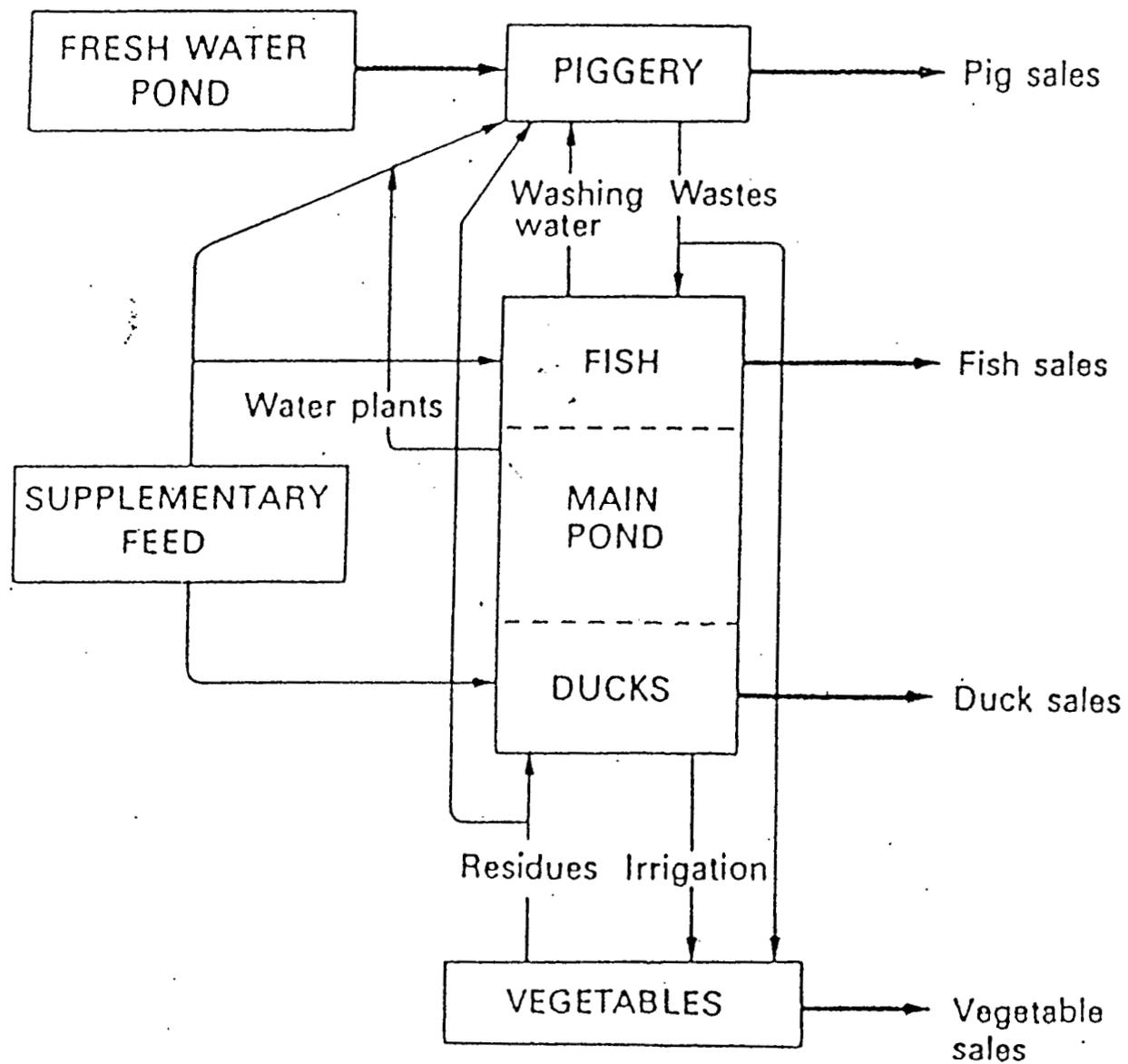


Figure 1. Integrated pig-fish-duck-vegetable system.



4 ■

Estimated inputs and outputs of an integrated mixed farming system

Estimations de la consommation et des productions d'un système agricole mixte intégré

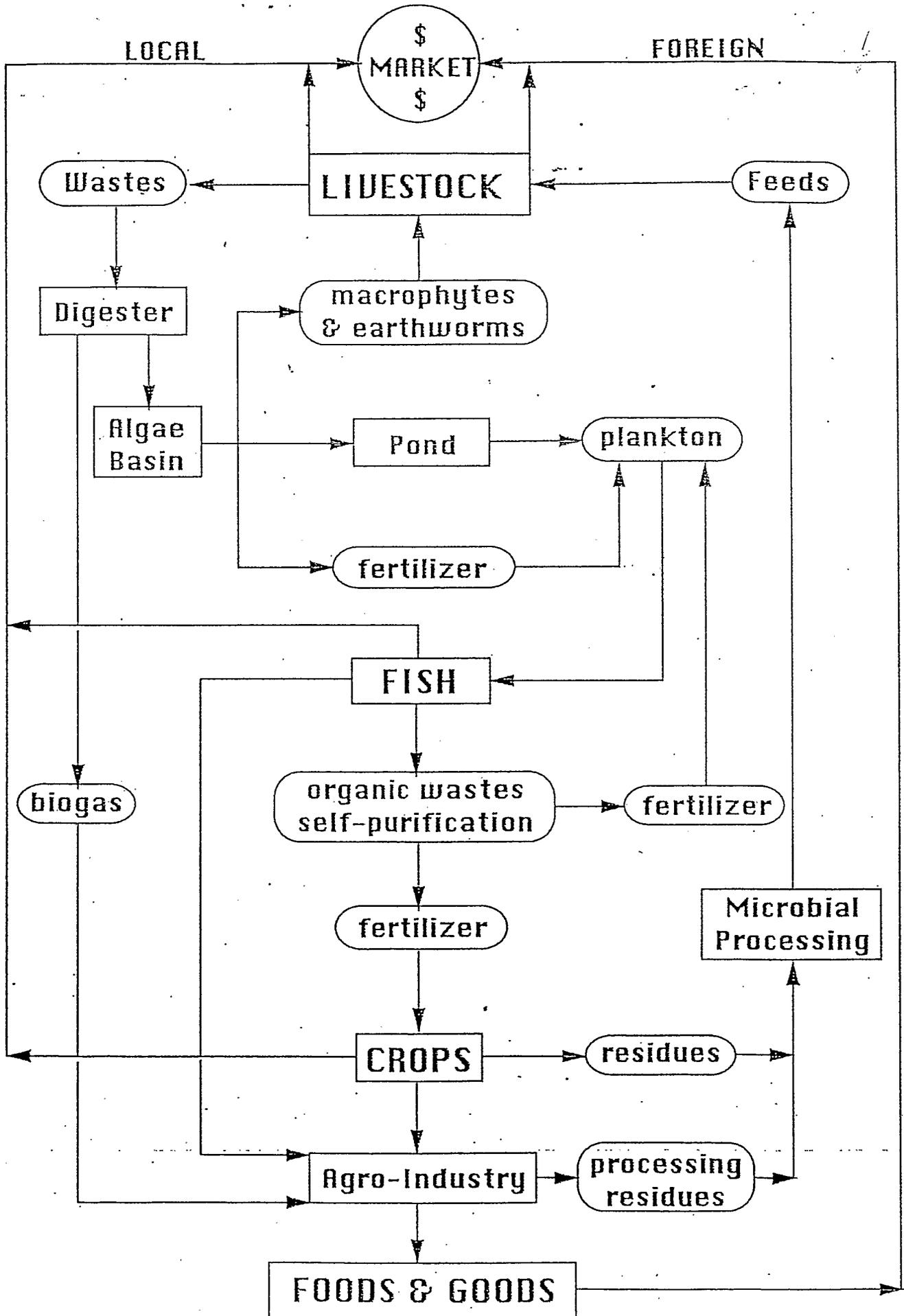
Estimación de los egresos e ingresos de un sistema agrícola integrado mixto

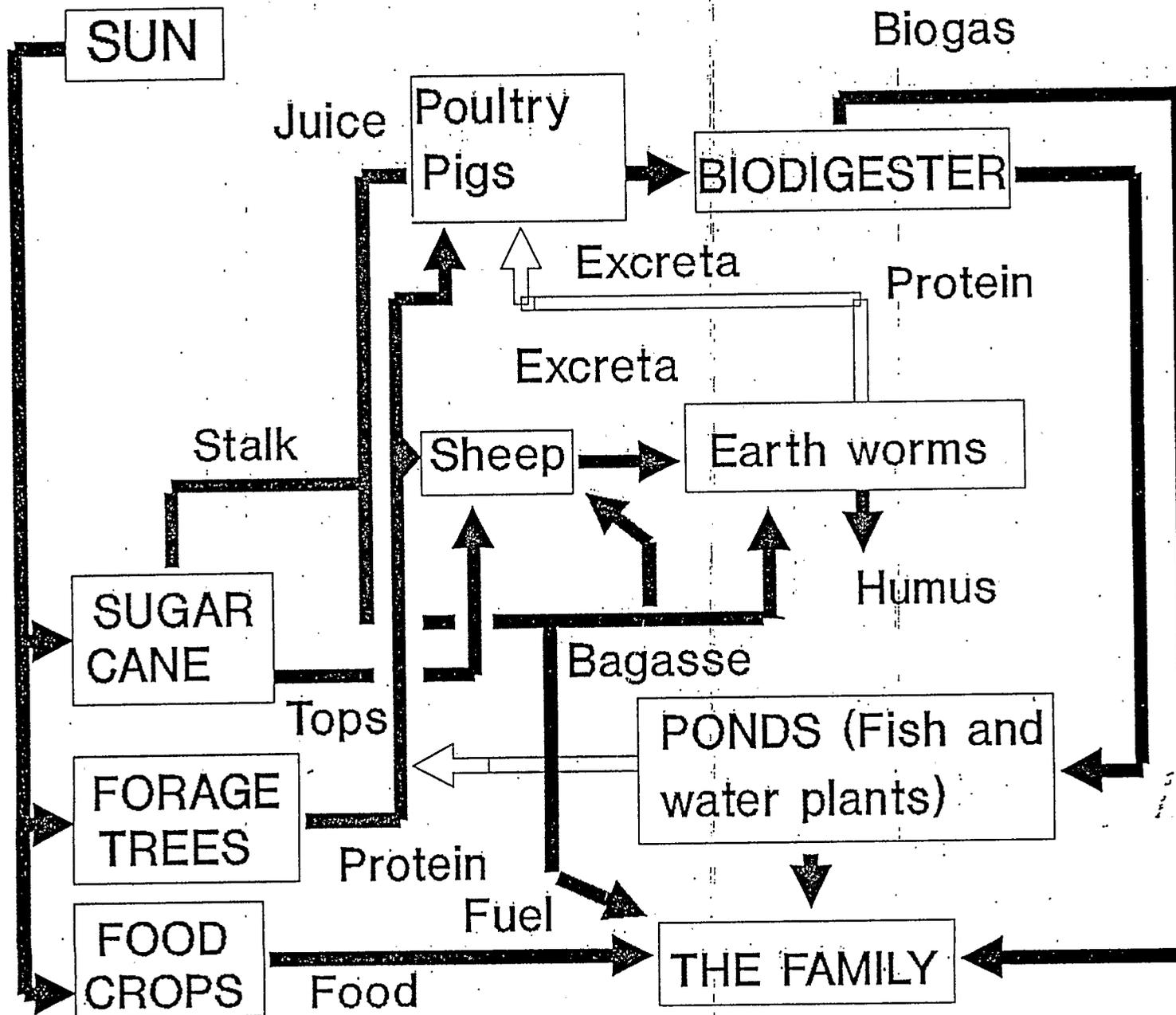
Subsystem	Inputs	Outputs ¹
Biomass	<ul style="list-style-type: none"> • 2 ha sugar cane • 0.14 ha <i>Gliricidia sepium</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 tonnes (816 GJ) bagasse (fuel)
Pig fattening	<ul style="list-style-type: none"> • 80 weaner pigs at 25 kg • 4 240 kg supplement 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 200 kg pig liveweight • 40 kg methane
Duck fattening	<ul style="list-style-type: none"> • 1 200 ducklings at 0.7 kg • 3 840 kg supplement 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 000 kg duck liveweight • 12 kg methane
Sheep rearing and fattening	<ul style="list-style-type: none"> • 29 ewes, 1 ram • 1 280 kg MUB² • 2 160 kg poultry litter • 222 kg rice polishings 	<ul style="list-style-type: none"> • 972 kg lamb liveweight • 100 kg methane
Net liveweight/ha		<ul style="list-style-type: none"> • 4 160 kg
Methane: meat (liveweight) ratio		<ul style="list-style-type: none"> • 0.017

¹ Saleable liveweight, fuel and methane.

² MUB = molasses-urea blocks.

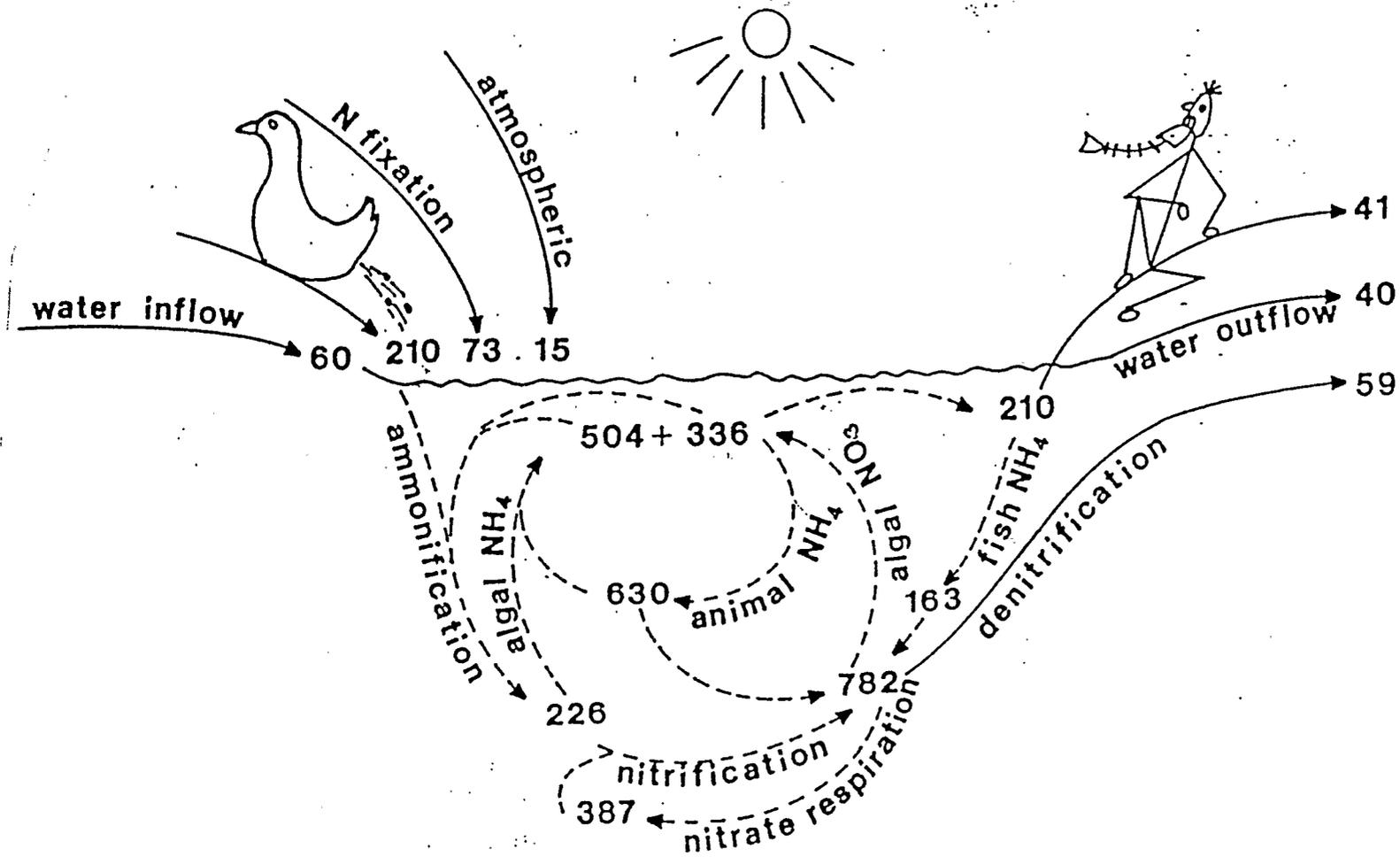
INTEGRATED FARMING SYSTEMS



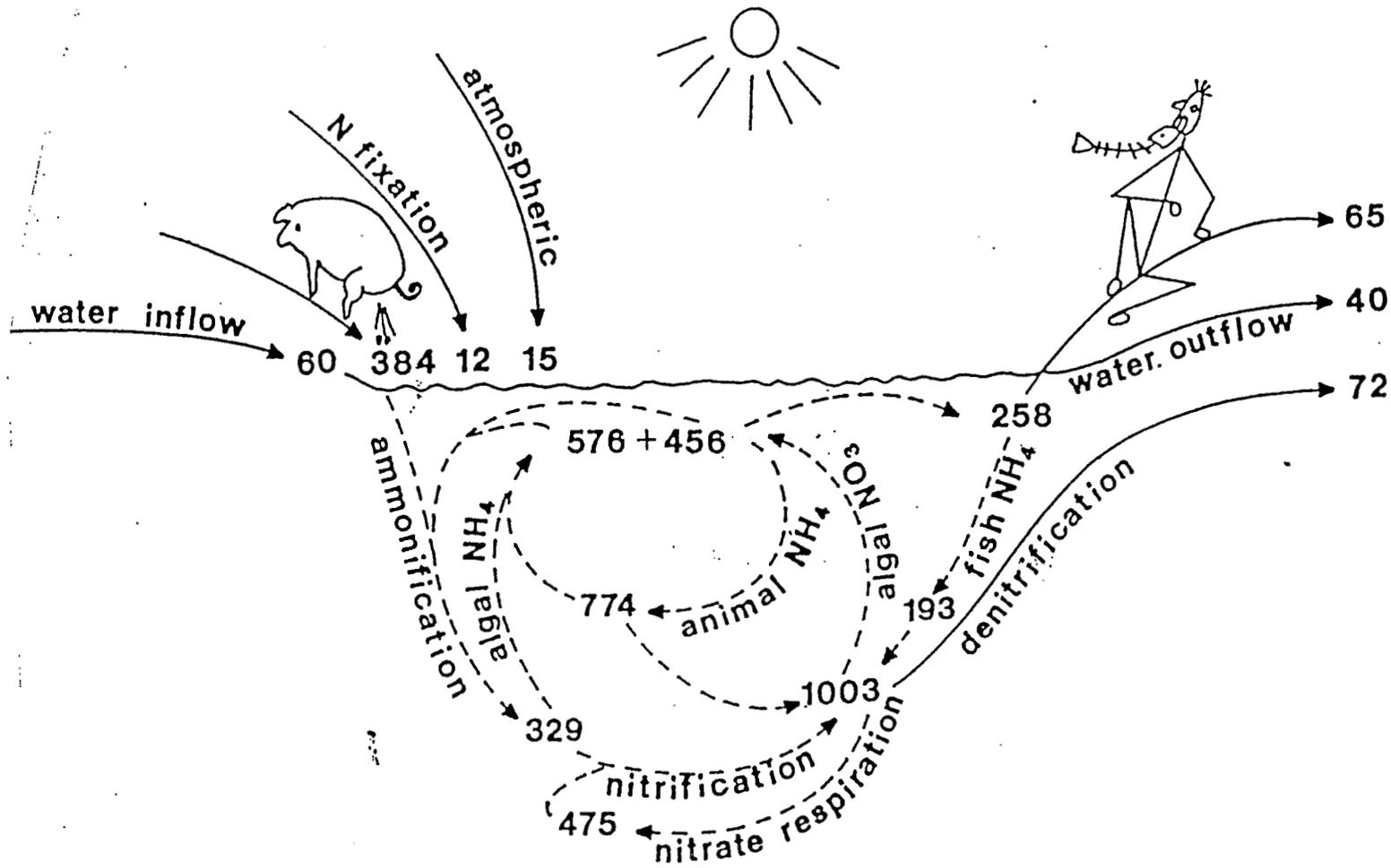


(PRESTON-MURGUEITO)

Nitrogen cycle in fish-cum-duck ecosystems, $\text{kg ha}^{-1}\text{y}^{-1}$. Input and output, cycling.



Nitrogen cycle in fish-cum-pig ecosystems, $\text{kg ha}^{-1}\text{y}^{-1}$. Input and output, cycling.



BIBLIOGRAPHIE GENERALE

- Branckaert, R. & Mbayahaga, J. Le sylvopastoralisme solution appropriée à l'aménagement du milieu au Burundi. Revue Mondiale de Zootechnie 76 (35-44), 1993/3.
- Chan G.L. Intégration of animal species and recycling of wastes: essential features of sustainable Livestock Production in the Tropics. FAO. Symposium on "Sustainable Feeding Systems for the tropics" (VII World Conference on Animal Production) Edmonton, 1993 - 8p.
- Devendra, C. Sustainable animal production from small farm-systems in South-East Asia. FAO Prod. and Health Paper n°106, Rome 1993, 143pp.
- F.A.O. Strategies for sustainable livestock development in developing countries, FAO/AGA -staff working paper, Rome, sept. 1990 - 37pp.
- F.A.O. Strategies for sustainable animal agriculture in developing countries. Proceedings of the FAO Expert consultation held in Rome, Italy December 1990. Animal Production and Health Paper n°107. Rome 1993 - 209pp.
- F.A.O./I.P.T., Proceedings of the FAO/IPT Workshop on Integrated Livestock-Fish Production. Univ. of Malaya Kuala-Lumpur
- I.D.R.C./I.P.T. Proceedings of the IPT/IDRC Workshop on Development of Sustainable Integrated Small-Ruminant - Tree Cropping Production Systems. Univ. of Malaya - Kuala-Lumpur. 1993.
- Jahnke, H. Systèmes de Production animale et Développement de l'Élevage en Afrique Tropicale. CIPEA 1984, 279pp. Kieler Wissenschaftsverlag VAUK.
- Murgeito, F. Intensive Sustainable Livestock Production: An alternative to Tropical deforestation. AMBIO XIX (397-400) 1990/8.
- Preston, T.R. Adaptation des Systèmes d'élevage aux ressources alimentaires disponibles dans les pays tropicaux. C.T.A. Ede-Wageningen 1987. 29pp.
- Preston, T.R. Future Strategies for Livestock Production in Tropical Third World Countries. AMBIO XIX (390-393) 1990/8.
- Preston, T.R. & Murgeito E. Sustainable intensive livestock systems for the humid tropics. Revue Mondiale de Zootechnie, 72 (2-8), 1992/3.
- Pugliese, P.L. Integrated Livestock-tree production systems. FAO/AGAP Staff working paper 04, Rome 1992.

**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Branckaert, R. - Les systèmes intégrés, solution durable pour le développement de l'élevage dans les pays en développement, pp. 374-392, Bulletin du RESEAU EROSION n° 14, 1994.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr