

## **Vitafort : un atelier pilote de fabrication de farine de sevrage à base de manioc au Congo**

*Vitafort : a pilot-plant for the production of a cassava  
based weaning flour in the Congo*

**S. TRECHE \***, **O. LEGROS \*\***, **F. TCHIBINDAT \***

*\*Laboratoire d'Etudes sur la Nutrition et l'Alimentation (UR44),  
Centre DGRST-ORSTOM, Brazzaville (Congo)*

*\*\*Département des Etudes Economiques, Agricongo, Brazzaville (Congo)*

### **- Résumé -**

L'atelier Vitafort a été mis au point pour produire à partir de produits locaux une farine de sevrage accessible au plus grand nombre d'enfants (disponibilité, prix modéré, commodité de préparation), de bonne qualité nutritionnelle et bactériologique et d'une densité énergétique suffisante (environ 120 kcal/100 ml) lorsqu'elle est préparée sous forme de bouillie de consistance appropriée. Il sert en outre pour la formation de futurs entrepreneurs destinés à reproduire le modèle de l'atelier en s'installant.

Les ingrédients sont choisis en fonction de leur disponibilité, de leur prix et de leur valeur nutritionnelle. En raison de la grande sensibilité de son amidon aux amylases, la farine de manioc dépourvue de composés cyanés par rouissage, additionnée d'enzymes (BAN) et complétée par des sources de protéines appropriées permet de produire une excellente farine de sevrage adaptée au contexte congolais. Une farine de sevrage enrichie peut être produite en incorporant des compléments minéraux et vitaminiques.

L'atelier comprend quatre pièces pour le stockage, la transformation, l'emballage et l'hygiène des travailleurs. Le coût approximatif des équipements est de 6 200 000 francs CFA. Trois ou quatre personnes suffisent pour le faire fonctionner.

Les charges variables et fixes représentent, respectivement, 73 et 27 % des coûts de production. En 1993, le prix de revient d'un sac de 250 g était de 112 francs CFA alors que le prix de vente était de 140 francs CFA. La vente s'effectue principalement dans un réseau de petites boutiques. Pour une production mensuelle de 2 tonnes, le total des ventes est de 1,1 millions de francs CFA ; le bénéfice de 225 000 francs CFA correspond au salaire du responsable et aux provisions pour investissement.

- Abstract -

The Vitafort pilot-plant had been initiated to provide Congolese mothers with cheap weaning foods for their infants. These weaning foods must be bacteriologically safe, easily accessible (availability, cheapness, ease of preparation), well balanced in nutrients and have sufficient energy density (about 120 kcal/100 g) when prepared as a weaning gruel of adequate consistency.

Ingredients and formula of the composite flour have been chosen on account of their availability, price and nutritive value so that the final product could be able to complete energy and nutrient contents of breast milk. In regard to the high alpha-amylase susceptibility of its starch, enzyme-incorporated cassava flour, devoid of cyanogenic glycosides by retting and complemented with adequate plant protein sources, could be an excellent weaning food in the congolese conditions. BAN, an industrial alpha-amylase, was added to permit the preparation of gruels of both sufficient energy density and proper fluid consistency. A mineral and vitamin enriched flour can be produced by substituting 1.1 % cassava flour for 1.0 % and 0.1 % of mineral and vitamin imported complements, respectively.

The plant includes four rooms for storage, processing, packaging and hygienic facilities (estimated value : 9 000 US\$). The total value of the processing equipments is about 14 000 US\$. 3 or 4 persons are enough to run the plant : the manager in charge of supplying raw materials, production planning and marketing ; two workers for manual and mechanized processes ; a temporary worker for hand-sorting operations. Variable and fixed costs represents 73 % and 27 % of total costs, respectively. In 1993 the cost price of a 250 g bag was 40 cents while its wholesale price was 50 cents. Sale is mostly made in a network of small shops. For a monthly production of 2 tons, the amount of sales is 4 000 \$ and the profit is 765 \$ corresponding to the payment for the manager and to the thrift for investment.

The objectives of the Vitafort pilot-plant is not only to produce a cheap weaning food of good quality but also to give training for future managers who will have to produce enough flour to meet the congolese national demand.

## 1. Historique

L'atelier Vitafort est le résultat d'une collaboration initiée à la fin de 1990 entre les chercheurs nutritionnistes de l'ORSTOM et de la Direction générale de la recherche scientifique congolaise, les technologues et les économistes d'Agricongo et les responsables des services de la Direction de la santé de la famille (DSF) du ministère congolais de la Santé.

A partir de résultats obtenus en laboratoire (Giamarchi et Trèche, 1995), les chercheurs de l'ORSTOM ont proposé des formules et des procédés technologiques permettant de fabriquer à partir de produits locaux une farine de sevrage de composition en nutriments équilibrée qui puisse se préparer sous la forme d'une bouillie de haute densité énergétique. Les technologues et les économistes d'Agricongo ont alors réalisé des études de faisabilité permettant de proposer un modèle d'atelier susceptible d'être reproduit rapidement. Ce modèle a été proposé en mai 1991 à l'occasion d'un séminaire sur « Les bouillies de sevrage en Afrique Centrale » organisé conjointement par le ministère congolais de la Santé et des Affaires sociales, l'ORSTOM, Agricongo, l'Unicef et le Bureau régional pour l'Afrique de l'OMS. A l'issue de ce séminaire, la Direction de la santé de la famille, dans le cadre d'un Projet d'appui aux activités de nutrition (PAAN) financé par la Coopération française et l'Unicef, a encouragé la création d'une unité pilote devant servir à la formation d'entrepreneurs. La mise en place et le suivi de cette unité pilote qui a pris le nom de Vitafort à la suite d'une étude de marché réalisée en 1992 ont été placés sous le contrôle du comité consultatif du projet PAAN qui regroupe l'ensemble des personnes ayant contribué à la création de l'atelier et qui joue le rôle de comité de pilotage.

L'inauguration officielle de l'atelier a eu lieu le 16 octobre 1992 par le ministre de la Santé en présence de quatre autres membres du gouvernement congolais à l'occasion de la Journée mondiale de l'alimentation organisée par la FAO.

## 2. Justification

Les choix nécessaires à différents niveaux de l'élaboration du projet ont été effectués, à partir d'analyses des situations, avec l'objectif principal de mettre à la disposition du plus grand nombre d'enfants un aliment de sevrage de qualité suffisante pour contribuer efficacement à la diminution de la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique.

Ainsi, compte tenu des pratiques de sevrage observées au Congo, notamment au niveau des fréquences journalières de distribution (Trèche *et al.*, 1992 ; Cornu *et al.*, 1993), il est apparu indispensable que la bouillie préparée à partir de la farine

Vitafort ait une densité énergétique et des teneurs en nutriments essentiels suffisantes pour que deux prises par jour permettent de compléter intégralement les apports en énergie et en nutriments du lait maternel dans la couverture des besoins nutritionnels à partir de 4 à 6 mois jusqu'à 8 mois ou 9 mois.

A Brazzaville et Pointe-Noire qui regroupent plus de la moitié des habitants du Congo, la très grande majorité des mères ont pris l'habitude d'acheter les aliments servant de base à la préparation des bouillies, mais leur pouvoir d'achat reste limité et le prix de vente des farines ne doit donc pas dépasser celui du *poto-poto*, pâte de maïs fermentée de qualité nutritionnelle médiocre, actuellement utilisée dans la plupart des cas. Le coût des matières premières étant l'élément déterminant du prix de revient, la farine de manioc, l'aliment le plus disponible, a été choisi comme base des mélanges.

L'échec de projets antérieurs, au Congo mais aussi dans d'autres pays, semble montrer que pour durer et atteindre des niveaux de production significatifs, les unités de fabrication d'aliments doivent être gérées par des entrepreneurs indépendants initialement formés au niveau de la technologie et de la gestion et suffisamment motivés par les bénéfices qu'ils pourront tirer de leur activité. Par ailleurs, pour que cette mise sur le marché d'aliments de sevrage ait une chance d'avoir un impact nutritionnel notable, il est nécessaire que ces ateliers puissent se multiplier. De ces constatations a découlé le choix de créer un atelier pilote dont l'objectif principal est d'assurer une formation en milieu réel aux jeunes entrepreneurs qui devront s'installer dans les principales villes du pays.

L'atelier pilote Vitafort a été installé sur la station de Kombé à 17 km de Brazzaville dans des bâtiments mis à disposition par Agricongo dans le cadre d'une convention signée entre cet organisme et le ministère de la Santé.

### 3. Qualité nutritionnelle

Pour produire tout au long de l'année une farine de composition équilibrée au meilleur prix, il peut être nécessaire de modifier la nature et les proportions des différents ingrédients incorporés en fonction de la disponibilité et des prix des matières premières. Mais la qualité nutritionnelle, en particulier la composition en nutriments, d'une farine de sevrage doit rester dans les limites de normes préalablement arrêtées. Dans le cas du Congo, ces normes ont été établies par le conseil consultatif du PAAN. La conformation à ces normes permet l'utilisation du label « Aliment de sevrage agréé par le ministère de la Santé ». Elles concernent essentiellement la qualité microbiologique, la granulométrie et la composition en nutriments des farines et leur aptitude à être préparée sous forme de bouillies de densité énergétique suffisante.

### 3.1. Qualité microbiologique :

- Coliformes totaux : moins de  $10^3$  par g de farine;
- *E. coli* : moins de 10 par g de farine;
- *Salmonella* : moins de 1 par 25 g de farine;
- absence d'*Aspergillus flavus* et de mycotoxines.

### 3.2. Granulométrie

La farine ne doit pas contenir de particules de dimensions supérieures à 500 micromètres.

### 3.3. Composition en nutriments

Teneur en eau	< 8 g/100 g de matière brute
Teneur en fibres (cellulose + lignine)	< 3 g/100 g de matière sèche
Teneur en saccharose	< 10 g/100 g MS
Teneur en lipides :	> 4 g/100 g MS
Teneur en acide linoléique :	> 1,2 g/100 g MS
Teneur en protéines brutes :	> 10,5 et < 16 g/100 g MS
Teneur en acides aminés :	
Histidine :	> 40 mg/100 g MS
Isoleucine :	> 248 mg/100 g MS
Leucine :	> 720 mg/100 g MS
Lysine :	> 388 mg/100 g MS
acides aminés soufrés :	> 160 mg/100 g MS
Phénylalanine + Tyrosine :	> 560 mg/100 g MS
Tryptophane	> 40 mg/100 g MS
Thréonine :	> 432 mg/100 g MS
Valine :	> 400 mg/100 g MS

Les farines Vitafort peuvent, en outre, utiliser la mention « Enrichie en minéraux ou en vitamines » quand les compléments minéraux et vitaminiques utilisés leur permettent de contenir au moins :

- Calcium :	360 mg/100 g MS
- Fer :	16 mg/100 g MS
- Zinc :	2 mg/100 g MS
- Cuivre :	240 microg/100 g MS
- Iode :	20 microg/100 g MS
- Vitamine A :	1000 UI/100 g MS
- Vitamine D :	160 UI/100 g MS
- Acide ascorbique :	32 mg/100 g MS
- Thiamine :	160 microg/100 g MS

- Riboflavine :	240 microg/100 g MS
- Nicotinamide :	1 mg/100 g MS
- Vitamine B6 :	180 microg/100 g MS
- Acide Folique :	16 microg/100 g MS
- Acide pantothénique :	1,2 mg/100 g MS
- Vitamine B12 :	0,6 microg/100 g MS
- Vitamine K1 :	16 microg/100 g MS
- Biotine :	6 microg/100 g MS
- Vitamine E :	0,7 UI/1 g d'acide linoléique

### 3.4. Densité énergétique

La bouillie, après préparation selon les instructions figurant sur l'emballage, doit avoir une densité énergétique (DE) proche de 120 kcal/100 ml (entre 100 et 140 kcal/100 ml) tout en gardant une consistance suffisamment fluide pour être bien acceptée par les enfants.

Quand elle est préparée à la DE de 100 kcal/100 ml, elle doit avoir une fluidité <sup>1</sup> minimum de 140 mm/30 sec ou une viscosité <sup>2</sup> inférieure à 0,75 Pa.s. (Trèche, 1994 ; Giamarchi et Trèche, 1995). Quand elle est préparée à la DE de 140 kcal/100 ml, elle doit avoir une fluidité nulle ou une viscosité supérieure à 5 Pa.s.

## 4. Ingrédients utilisés

Les farines Vitafort contiennent nécessairement :

- une source énergétique principale composée d'une farine ou d'un mélange de farines élaboré à partir d'aliments de base riches en amidon (manioc, maïs, riz...);
- une source protéique constituée par une farine de graines de légumineuses (soja, haricot...);
- du sucre commercial en quantité modérée afin de ne pas accoutumer trop rapidement les enfants au goût sucré ;
- une source d'alpha-amylases capable d'hydrolyser suffisamment l'amidon au cours de la cuisson pour limiter son gonflement et, par conséquent, la viscosité des bouillies. Jusqu'à maintenant, c'est la BAN 800 MG, une amylase produite industriellement pour l'agro-alimentaire par la firme Novo-Nordisk, qui a été utilisée (Giamarchi et Trèche, 1995).

En outre un complément minéral et un complément vitaminique spécialement préparés à partir de produits de qualité alimentaire fabriqués industriellement peuvent être ajoutés.

La composition de la farine vendue de 1992 à 1994 est la suivante :

- farine de manioc : 43,4 %
- farine de maïs : 30,0 %
- farine de soja : 18,6 %
- sucre : 8,0 %
- Ban 800 MG : 28 KNU<sup>3</sup>/100 gMB (soit 32,5 mg/100 g MB).

Lorsque cette formule est enrichie en minéraux et en vitamines, 1 kg de complément minéral et 0,1 kg de complément vitaminique se substituent à 1,1 kg de farine de manioc dans 100 kg de mélange.

### 5. Mode de Fabrication

Le schéma général de fabrication des farines de sevrage Vitafort est donné sur la figure 1.

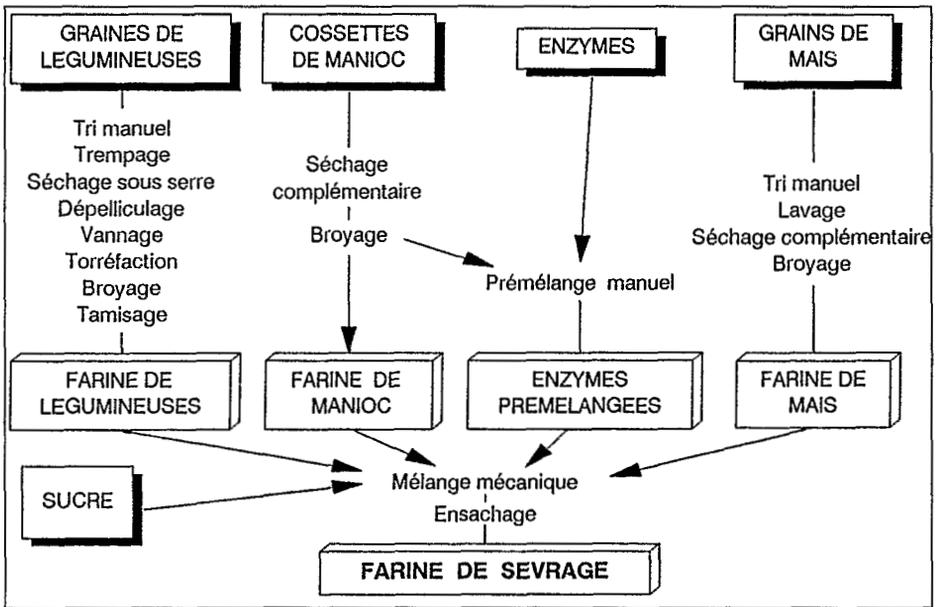


Figure 1

Schéma de fabrication des farines de sevrage Vitafort.

Les traitements appliqués aux matières premières (graines de légumineuses, grains de maïs) ou semi-transformées (cossettes de manioc) utilisées dans l'atelier peuvent être regroupés en plusieurs catégories :

- les traitements permettant d'améliorer la qualité bactériologique des farines : triage, lavage, séchage complémentaire ;

- les traitements permettant d'éliminer les composés toxiques et de réduire les activités anti-nutritionnelles, en particulier la torréfaction ;
- les traitements permettant de limiter le taux de fibres alimentaires : dépelliculage et vannage des graines de légumineuses ;
- traitements permettant l'élaboration d'un produit homogène : broyage, tamisage, prémélange, mélange ;
- traitements assurant le conditionnement : ensachage, étiquetage, thermo-soudage.

Le manioc arrive à l'atelier sous forme de cossettes séchées au soleil de manière traditionnelle (Trèche et Massamba, 1995 ; Trèche *et al.*, 1995). Ces cossettes préparées à partir de racines ayant subi au moins trois jours de rouissage pour éliminer la presque totalité des composés cyanés (teneur en cyanures totaux inférieure à 15 ppm) ont des teneurs résiduelles en eau généralement comprises entre 14 et 18 % ce qui rend nécessaire un séchage complémentaire réalisé sous serre ou sur des claies disposées au dessus du torréfacteur. Les cossettes sont ensuite broyées dans un broyeur à marteaux muni d'une grille de maille 0,8 mm (débit 350 kg/heure).

Le maïs est acheté après contrôle de sa qualité (absence d'insectes ou de graines abîmées ; humidité inférieure à 15 %) auprès de commerçants et provient soit de l'intérieur du pays, soit du Zaïre. Il est stocké jusqu'au moment de son utilisation. Les grains subissent alors un triage manuel, un lavage et une torréfaction modérée (20 mn à 120°C) qui permet de ramener leur humidité à un taux inférieur à 10 %. Les grains sont ensuite étalés pour subir un dernier triage au cours duquel ils refroidissent et finissent de sécher avant de passer dans le broyeur à marteaux muni d'une grille de maille 0,5 mm (débit : 350 kg/heure).

Les graines de soja proviennent de producteurs de l'intérieur du pays. Comme les grains de maïs, les graines de soja sont contrôlées et stockées jusqu'au moment de leur utilisation. Celle-ci commence par un tri manuel, un trempage au cours duquel les graines qui surnagent sont éliminées et un séchage sous serre. Les graines sont ensuite dépelliculées par passage dans un broyeur à meules et par vannage manuel. Enfin les graines sont torréfiées (30 mn à 180 °C) avant d'être passées dans un broyeur à marteaux muni d'une grille de maille 0,5 mm.

Le sucre, produit au Congo, est acheté sur les marchés en poudre ou en morceaux. Dans le dernier cas, il est passé dans le broyeur à marteaux.

Les enzymes sont achetées à la firme Novo Nordisk S.A. (Novo allé - 2880 - Bagsvaerd - Danemark) en fûts de 40 kg qui sont stockés en armoire frigorifique. Au cours de la semaine précédant leur utilisation, elles sont minutieusement prémélangées à de la farine de manioc (50 g d'enzymes dans 5 kg de farine de manioc). Ce prémélange qui nécessite une balance de précision est ensuite incorporé au taux de 3,35 kg pour 100 kg de farine Vitafort.

Les compléments minéraux et vitaminiques utilisés dans les farines enrichies sont actuellement préparés par un atelier spécialisé d'un institut français de recherches étant donné que les discussions entamées avec plusieurs firmes européennes fabricant ces minéraux et vitamines n'ont jamais pu déboucher sur un accord pour la livraison de quantités de compléments conformes à nos besoins.

Le mélange des différents composants (farine de manioc, farine de maïs, farine de soja, sucre, prémélange enzymatique et, éventuellement, compléments minéraux et vitaminiques) se fait dans un tonneau mélangeur manuel d'une capacité de 50 litres. Les farines sont ensuite emballées à la main dans des sachets transparents en polyéthylène de 50 microns d'épaisseur. Le dosage se fait sur la base du volume en utilisant un récipient gradué. L'emballage est composé de deux sachets identiques inclus l'un dans l'autre ; entre les deux sachets sont glissées deux étiquettes sur lesquelles sont figurés le nom, le logo, et diverses informations concernant l'atelier Vitafort, les caractéristiques du produit et son mode de préparation. Les deux sachets sont ensuite fermés à l'aide d'une thermo-soudeuse.

## 6. Equipement de l'atelier

La liste et le prix ainsi que la durée et la valeur annuelle de l'amortissement des installations de l'atelier pilote Vitafort sont donnés dans le tableau 1. La valeur totale de l'ensemble des installations est légèrement supérieure à 6 millions de francs CFA (valeur 1993 avant dévaluation). L'amortissement annuel est de l'ordre de 1 million de francs CFA.

Les broyeurs à meules et à marteaux ainsi que la thermo-soudeuse, le nettoyeur haute pression et les balances sont importés. En revanche, la table de tri, les installations de séchage, le torréfacteur et le tonneau mélangeur sont de fabrication locale.

Le torréfacteur est constitué par un demi tonneau métallique placé au dessus d'un foyer à bois. Des pales métalliques actionnées par un moteur (vitesse de rotation : 6 tr/min) permettent de remuer les graines (rendement : 40 kg/h).

Un système de claies disposées au dessus du torréfacteur à l'intérieur d'une sorte de hotte permet de récupérer la chaleur au moment de la torréfaction pour le séchage complémentaire des cossettes de manioc.

Le tonneau mélangeur est constitué d'un fût en aluminium, spécialement aménagé (trappe d'ouverture ; cannelures intérieures), posé sur un support grâce à des barres métalliques soudées à ses parois de telle manière que son axe principal soit incliné à 45°. La rotation de l'ensemble est réalisée à la main à l'aide d'une manivelle et permet de mélanger 25 kg de farine en 10 minutes.

**Tableau 1**  
*Valeur et amortissement des outils de production (valeur 1993)*

Designation	Valeur (francs CFA)	Durée d'amortis- sement	Amortis- sement annuel
Bâtiments : 4 pièces pour les machines, le stockage, l'ensachage, la toilette	2 500 000	15 ans	166 667
Installations électriques	200 000	5 ans	40 000
Mobiliers : 2 chaises, 1 table	18 554	3 ans	6 184
Ustensiles ménagers : 4 bassines	36 000	3 ans	12 000
Ventilateur	30 000	5 ans	6 000
Table de tri des graines	75 000	5 ans	15 000
Installations de séchage	125 000	5 ans	25 000
Broyeur à meules + moteur	600 000	5 ans	120 000
Broyeur à marteaux + moteur	1 500 000	5 ans	300 000
Torréfacteur + moteur	450 000	5 ans	90 000
Tonneau mélangeur	100 000	5 ans	20 000
Ensacheuse	75 000	5 ans	15 000
Thermo-soudeuse	200 000	5 ans	40 000
Nettoyeur haute pression	150 000	5 ans	30 000
Balance de 100 kg	100 000	2 ans	50 000
Balance de précision	125 000	2 ans	62 500
<b>Totaux</b>	<b>6 284 554</b>		<b>998 351</b>

## 7. Fonctionnement de l'atelier

Tel qu'il a été modélisé, l'atelier peut fonctionner avec trois ou quatre personnes : le chef d'entreprise qui s'occupe plus particulièrement de l'approvisionnement en matières premières, du planning de production et de la commercialisation des produits, 2 ouvriers qui assurent les étapes manuelles (lavage, ensachage) et mécanisées des transformations et un temporaire d'appoint pour les opérations de triage.

L'emploi du temps journalier de chacun des deux ouvriers peut être schématisé de la manière suivante :

Transformation de 45 kg de manioc, de 18 kg de maïs et de 21 kg de soja)

- tri des graines : 1 heure et 30 minutes ;
- torréfaction 30 minutes ;
- broyage 30 minutes ;
- mélange 30 minutes ;
- ensachage 3 heures.

Afin qu'il puisse remplir son rôle d'unité de formation, il est prévu que l'atelier Vitafort soit confié successivement à des candidats à l'installation. Après sélection et formation sur les aspects techniques, sanitaires et gestionnaires, chaque candidat entrepreneur commencera à suivre pendant quelques semaines le fonctionnement de l'atelier géré par son prédécesseur puis s'en verra confier la responsabilité pour une période de 4 à 6 mois. Pendant cette période, il sera libre du choix de ses employés et versera au comité de pilotage de l'atelier un loyer correspondant au montant des remboursements d'emprunt qu'il aura à supporter lorsqu'il sera installé. A l'issue de sa période d'essai, le comité de pilotage aide l'apprenti entrepreneur, s'il le souhaite, à monter un dossier de demande de prêt auprès des bailleurs de fonds potentiels. Fin 1994, en dépit des graves perturbations liées aux troubles socio-politiques survenus au Congo depuis la mi-1993, deux entrepreneurs s'étaient installés et deux autres venaient de finir leur formation.

## **8. Système de promotion et de commercialisation**

L'objectif principal du projet Vitafort étant de promouvoir la création de plusieurs ateliers produisant des aliments de sevrage ayant une qualité nutritionnelle adaptée au contexte d'utilisation congolais et utilisable par le plus grand nombre d'enfants, le système de promotion et de commercialisation adopté est à deux niveaux.

Le premier niveau a consisté à donner une image de marque aux farines de sevrage produites dans l'atelier pilote. Pour cela des études de marché ont permis de définir un nom, un logo, le conditionnement et le dimensionnement des sachets et la nature du circuit de distribution. Le choix du nom et du logo a été particulièrement difficile : des propositions faites par le comité de pilotage ou recueillies auprès de mères au cours de réunions ont été testées par sondage auprès d'échantillons représentatifs des mères brazzavilloises. Compte tenu de la multiplicité des langues locales, il est apparu préférable de choisir un nom de consonance française ; la richesse en vitamines étant aux yeux de la très grande majorité des mères la qualité première d'une bouillie, il était difficile d'éviter d'utiliser un radical évoquant leur présence dans les farines. Le comité de pilotage souhaitant insister sur les notions d'énergie, de force et de vitalité un compromis a été trouvé avec le mot Vitafort et le slogan « L'énergie pour les bébés ». Ce nom et un logo représentant un bébé joufflu ont été plébiscités par les mères au cours du sondage. Le conditionnement choisi est simple et bon marché : deux sachets de polyéthylène transparent placés l'un dans l'autre afin d'assurer une meilleure protection et de pouvoir glisser entre les deux les étiquettes supportant le logo et

les recommandations d'emploi. Le poids des sachets a été fixé à 250 g de façon à ce qu'ils permettent 3 à 5 jours d'utilisation sans que le prix de vente au consommateur ne soit trop élevé (175 francs CFA le sachet en 1993).

Ces sachets ont été mis en vente dans un réseau de petites boutiques indépendantes spécialisées dans la vente de produits alimentaires, d'entretien ou de toilette. Une affiche disposée sur ces boutiques permet d'avertir la clientèle de la présence des farines Vitafort. Dans le même temps un film vidéo de 13 minutes a été tourné et une chanson a été composée pour populariser la farine Vitafort : ils ont été diffusés à la télévision et à la radio.

Le second niveau à considérer est l'organisation du circuit de vente des entrepreneurs après leur période de formation. Après son installation, chaque entrepreneur est libre de l'organisation de son circuit de commercialisation et doit choisir un nom et un logo personnels. Toutefois, il a la possibilité de reproduire sur son emballage un label portant la mention « Aliment de sevrage agréé par le ministère de la Santé » et de se recommander de l'atelier Vitafort, si l'aliment de sevrage est conforme aux normes établies par le comité consultatif du PAAN. Le respect des normes est censé se faire sous le contrôle de la Direction de la santé et de la famille et concerne, d'une part, la qualité microbiologique et la composition en nutriments des farines et, d'autre part, la densité énergétique des bouillies après préparation. Les entrepreneurs peuvent s'approvisionner en prémélange enzymatique et, éventuellement, en compléments minéraux et vitaminiques auprès de l'atelier Vitafort.

## **9. Résultats économiques**

### **9.1. Investissements**

La chaîne de fabrication Vitafort comprend un bâtiment de stockage et d'exploitation ainsi qu'un ensemble de matériel et de machines dont le détail a été donné dans le tableau 1. Le montant total des investissements nécessaires était en 1993 de 6 285 000 francs CFA. Ce montant est compatible avec la possibilité d'endettement d'un petit entrepreneur.

### **9.2. Compte de résultat prévisionnel**

En raison des troubles socio-politiques qui ont à plusieurs reprises interrompu le fonctionnement de l'atelier pilote, il n'est pas encore possible d'établir de bilan sur une période d'activité suffisamment représentative. En revanche, le compte de résultat prévisionnel, dont le détail est donné dans le tableau 2, permet d'évaluer la rentabilité de l'activité et la possibilité pour l'entrepreneur de rembourser un éventuel crédit. Les prévisions faites dans le cas de l'atelier Vitafort reposent sur les prix et les chiffres observés dans l'atelier pilote au cours de l'année 1992.

Le maximum d'activité pour l'atelier est de 2,5 tonnes de produits traités avec un seuil de rentabilité de 1 tonne environ ; le niveau de production retenu pour le compte de résultat prévisionnel a été fixé à 2 tonnes.

### **9.2.1. Charges variables**

Les charges variables sont constituées par le coût des aliments rentrant dans la composition de la farine (69,4%), le coût des sachets et des étiquettes (24,3%), la main d'œuvre temporaire (4,5%) et les consommations énergétiques (1,8%). Elles représentent environ 73 % du total des charges et s'élèvent à 655 000 francs CFA par mois.

On peut noter que les frais liés à l'incorporation d'enzymes importées d'Europe ne représentent que 1,4 % des charges variables et 1,1 % des charges totales.

### **9.2.2. Charges fixes**

Les charges fixes qui s'élèvent au total à 236 000 francs CFA sont constituées par le coût de la structure de l'atelier et les frais de personnel. Les amortissements et les frais financiers s'élèvent à environ 136 600 francs CFA par mois, les frais de personnel pour deux ouvriers qualifiés à 100 000 francs CFA par mois. L'importance relative des charges fixes dans les charges totales (27 %) peut être considérée comme raisonnable par rapport à la sécurité de l'activité.

Les frais financiers sont générés par deux types d'emprunts : d'une part, un emprunt à moyen terme (14 % par an) servant à financer l'investissement, d'autre part, par des emprunts à court terme servant à financer les stocks.

L'entrepreneur est considéré comme un artisan et est soumis à une fiscalité de 20 000 francs CFA par an dont il est exonéré la première année. Comme l'entreprise est de type familial, la rémunération de l'entrepreneur n'a pas été incluse dans les frais de personnel.

### **9.2.3. Produits**

Le chiffre d'affaire mensuel, de l'ordre de 1 116 000 francs CFA, est uniquement constitué par la vente en gros de sachets de 250 g au prix unitaire de 140 francs CFA. La production mensuelle de croisière s'élève à 8 000 sachets ce qui correspond aux besoins d'environ 800 enfants entre 4 et 9 mois consommant les bouillies Vitafort comme unique complément au lait maternel.

### **9.2.4. Marge**

En 1993, le prix de revient, toutes charges incluses, d'un sachet de farine Vitafort était de 112 francs CFA. Le prix de vente à la sortie de l'atelier étant de 140 francs CFA, la marge par sachet était de 28 francs CFA soit 20 % du prix de vente. Sur la totalité de la production, le résultat mensuel était de 224 000 francs CFA. Ce résultat correspond, d'une part, à la rémunération de l'entrepreneur et, d'autre part, à l'épargne en vue d'investir dans l'entreprise et de renouveler le matériel. Il est souhaitable que l'entrepreneur épargne au moins 50 % du résultat.

**Tableau 2**  
*Compte de résultat prévisionnel d'un atelier fonctionnant  
sur le modèle de l'atelier pilote Vitafort*

Charges				Produits			
Charges variables	QTE	P.U.	P.T.		QTE	P.U.	P.T.
Cossettes de manioc (kg)	940	180	169 200	Vente de farine (sachet de 250 g)	7 974	140	1 116 388
Grains de Maïs (kg)	689	135	93 015				
Graines de soja	533	225	119 925				
Sucre (kg)	156	400	62 400				
Enzymes (kg)	0,65	15 000	9 750				
Emballage	7 974	20	159 484				
Bois de chauffe (fagots)	99	100	9 900				
Electricité (kW/h)	49	45	2 205				
Main d'œuvre (h)	148	200	29 592				
		s/total	655 471				
<b>Charges fixes</b>							
Dotation aux amortissements			83 196				
Frais financiers			53 385				
Frais de personnel			100 000				
Impôts et taxes			0				
		s/total	236 581				
<b>Total des charges</b>			<b>892 052</b>	<b>Total des produits</b>		<b>1 116 388</b>	
<b>Bénéfice de l'exercice</b>			<b>224 336</b>	<b>Perte de l'exercice</b>		<b>0</b>	

Charges variables par kilo	329 F. CFA	Quantité totale produite	1 994 kg
Marge brute par kilo	231 F. CFA	Taux de pertes	15 %
Prix de revient du Kilo	447 F. CFA	Activité journalière	75 kg
Seuil de rentabilité	1 012 kg	Marge brute sur C.A	41,3 %
Marge nette/chiffre d'affaires	20,1 %	Marge nette par sachet	28 F. CFA

## 10. Conclusion

L'atelier Vitafort est sensiblement différent des autres ateliers de fabrication de farine de sevrage existant en Afrique dans la mesure où il est sous le contrôle d'un comité de pilotage réunissant des chercheurs, des acteurs du développement et des responsables de services de santé et qu'il est censé assurer une triple fonction : formation d'entrepreneurs ; vulgarisation du produit Vitafort et du label du ministère de la Santé dont pourront bénéficier les entrepreneurs après leur installation ; support pour des études à l'échelle pilote en vue d'améliorer et de diversifier les produits.

Il en résulte que la rentabilité économique du modèle d'atelier mis au point dans l'expérience Vitafort n'est pas une fin en soi mais seulement une des conditions indispensables à la poursuite de l'objectif principal qui est de mettre à la disposition du plus grand nombre d'enfants des aliments de sevrage de bonne valeur nutritionnelle. Cet objectif ne pourra être atteint que si d'autres conditions sont remplies : production de farines répondant aux normes définies dans le label élaboré par le ministère de la santé ; sensibilisation suffisante des mères à l'intérêt d'utiliser des aliments de sevrage améliorés ; multiplication de ce type d'atelier en nombre suffisant pour approvisionner toute la clientèle potentielle.

Une autre particularité de l'atelier Vitafort est, compte tenu de la nature des disponibilités alimentaires du Congo, d'utiliser du manioc comme matière première. Il faut souligner que la farine de manioc s'est révélée particulièrement bien adaptée aux traitements mis en œuvre pour augmenter la densité énergétique des bouillies (Giamarchi et Trèche, 1995).

La création de l'atelier pilote Vitafort s'inscrit dans une stratégie générale d'amélioration de l'alimentation des jeunes enfants pendant la période de sevrage. Cette stratégie globale repose non seulement sur le développement d'un réseau d'ateliers gérés par des entrepreneurs indépendants mais aussi sur une action au niveau des centres de santé. En effet, si un aliment de sevrage n'est pas un médicament et ne doit pas apparaître comme tel, l'existence d'habitudes alimentaires néfastes au Congo, notamment une trop grande précocité dans les dates d'introduction et de cessation des bouillies, nécessite que la mise à disposition d'aliments améliorés s'accompagne de messages simples d'éducation nutritionnelle. La stratégie globale de mise à disposition de la farine au plus grand nombre d'enfants comprend donc la création de circuits de commercialisation sous la responsabilité des entrepreneurs, notamment par l'intermédiaire des petites boutiques existantes, mais aussi une sensibilisation personnalisées des mères au niveau des Centres de santé intégrés (CSI) dans le cadre des activités de surveillance de la croissance.

## Notes

1. Distance parcourue en 30 s par 100 g de bouillie à une température comprise entre 40 et 42°C dans un polivisc Kinematica.
2. Mesurée sur les bouillies maintenues à 45 °C à l'aide d'un viscosimètre rotatif HAAKE VT500 muni d'un dispositif de mesure SV-DIN à une vitesse de rotation de 64,5 tr/min.
3. KNU (Kilo-unité Alpha-amylase Novo) : quantité d'enzyme qui dégage 5,26 g d'amidon soluble (Merck, Erg B6) par heure selon la méthode standard Novo.

## Remerciements

Les recherches ayant permis la rédaction de cet article ont été financées pour partie par la DG XII de la CEE dans le programme STD2 « sciences et technique au service du développement » (contrat n° TS2A-0226) et par le fonds français d'Aide et de Coopération (FAC) et l'Unicef dans le cadre du programme d'appui aux activités de nutrition (PAAN) de la direction de la Santé de la famille (DSF) du ministère congolais de la Santé.

## Références

CORNU (A.), TRECHE (S.), MASSAMBA (J.P.), MASSAMBA (J.), DELPEUCH (F.), 1993 - Alimentation de sevrage et interventions nutritionnelles au Congo. *Cahiers Santé (AUPELF-UREF)*, 3 : 168-177.

GIAMARCHI (P.), TRECHE (S.), 1995 - « Fabrication de bouillies de sevrage de haute densité énergétique à base de manioc ». In Agbor Egbe (T.), Brauman (A.), Griffon (D.), Trèche (S.), éd. : *Transformation alimentaire du manioc*, Editions ORSTOM.

TRECHE (S.), 1994 - *Techniques utilisables pour augmenter la densité énergétique des bouillies de sevrage*. Communication présentée à l'atelier inter-pays OMS/ORSTOM sur l'alimentation de complément du jeune enfant, 20-24 novembre 1994, Alexandrie, Egypte.

TRECHE (S.), GIAMARCHI (P.), PEZENNEC (S.), GALLON (G.), MASSAMBA (J.), 1992 - *Les bouillies de sevrage au Congo : composition, valeur nutritionnelle et modalités d'utilisation*. Communication présentée aux V<sup>e</sup> journées internationales du GERM, 23-27 novembre 1992, Balaruc, France.

TRECHE (S.), MASSAMBA (J.), 1995 - « Les modes de transformation traditionnels du manioc au Congo ». In Agbor Egbe (T.), Brauman (A.), Griffon (D.), Trèche (S.), éd. : *Transformation alimentaire du manioc*, Editions ORSTOM.

TRECHE (S.), TCHILOEMBA-POBA (R.), GALLON (G.), MASSAMBA (J.), 1995 - « Facteurs de variation de la qualité des farines de manioc fabriquées traditionnellement au Congo ». In Agbor Egbe (T.), Brauman (A.), Griffon (D.), Trèche (S.), éd. : *Transformation alimentaire du manioc*, Editions ORSTOM.