

Banc de cuisson-extrusion faible-coût (IAAL-USTL)

Application à la fabrication de farines précuites pour :

- les projets de développement*
- l'aide alimentaire d'urgence*

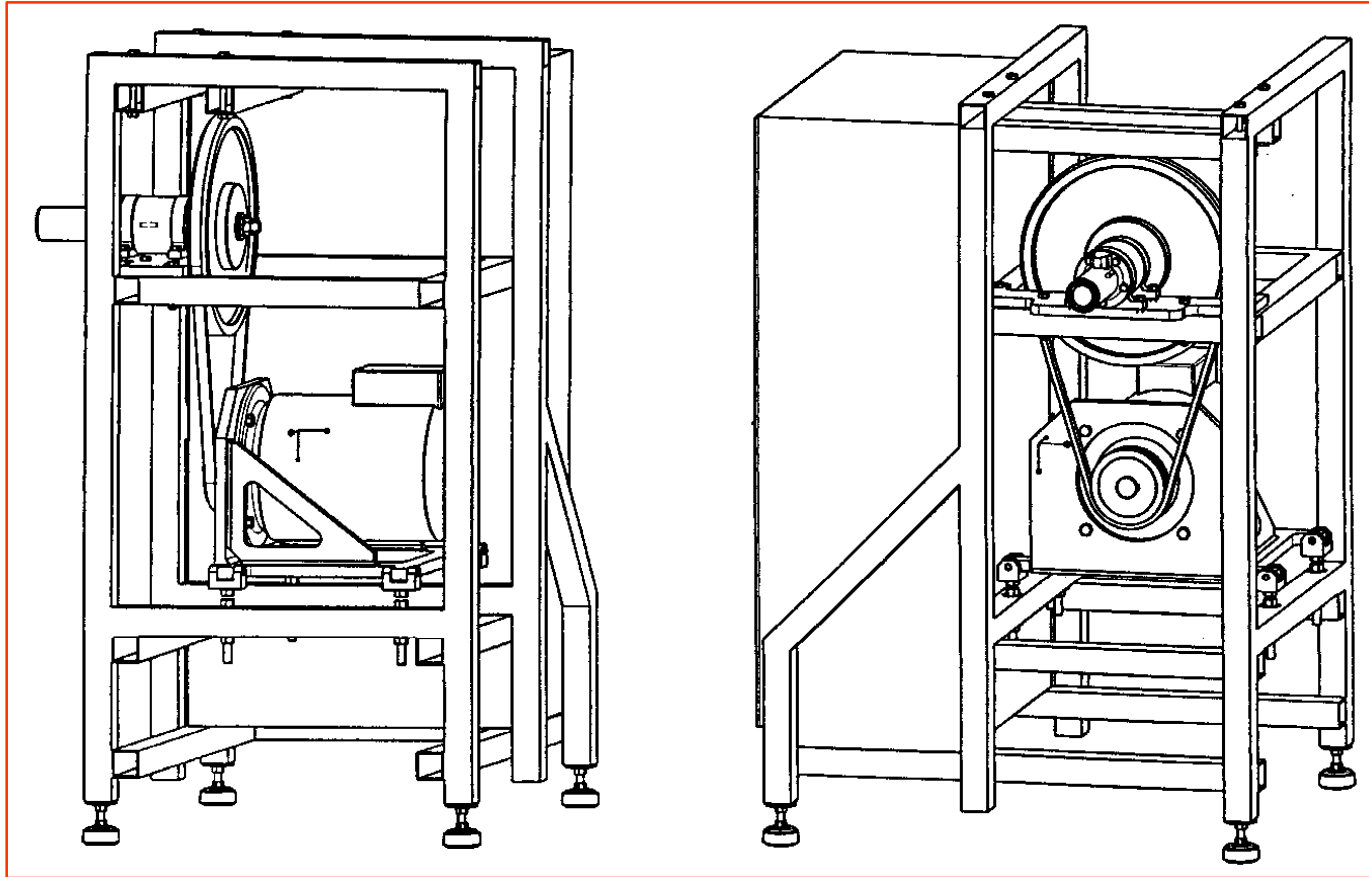
Les partenaires

- **AREMI** - USTL (Atelier Régional de Microinformatique Industrielle - Université des Sciences et Technologies de Lille)
+ *conception mécanique du banc*
- **IAAL** - USTL (Institut Agro-Alimentaire de Lille)
+ *animation du projet et mise en œuvre des essais*
- **IUT A** - USTL : Département GMP (Génie Mécanique et Productique)
+ *fabrication et assemblage des différentes pièces mécaniques*
- **Lycée Baggio** : BTS Electrotechnique
+ *réalisation des différents câblages et réglages électriques*

Les collaborations techniques et les aides consenties

- la société **ABB**
- l'**ANVAR** Nord Pas de Calais
- le **Conseil Régional Nord Pas de Calais**, Direction des Relations et de la Solidarité Internationales
- le **GRET**, Groupement de Recherche et d'Echanges Technologiques
- l'agence **NOVELECT** Nord Pas de Calais
- l'**ORSTOM** - Montpellier, laboratoire de Nutrition Tropicale
- la société **SETREM - INOTEC**

Plans du banc de cuisson-extrusion



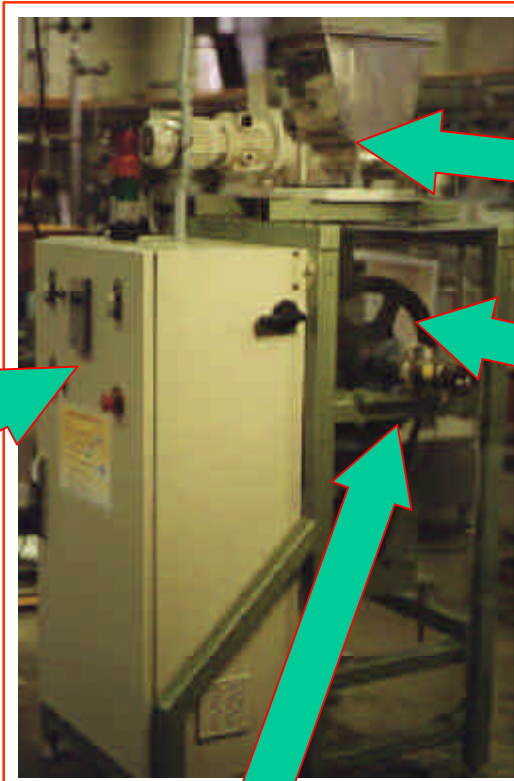
Profil gauche

Face avant

Les caractéristiques techniques (1)

Moteur Leroy-Somer
7,5 KW, 1500 tours/min

Variateur électronique
programmable ABB à contrôle
direct de couple (11,5 KW) +
lecture en ligne du couple et de
la puissance instantanés

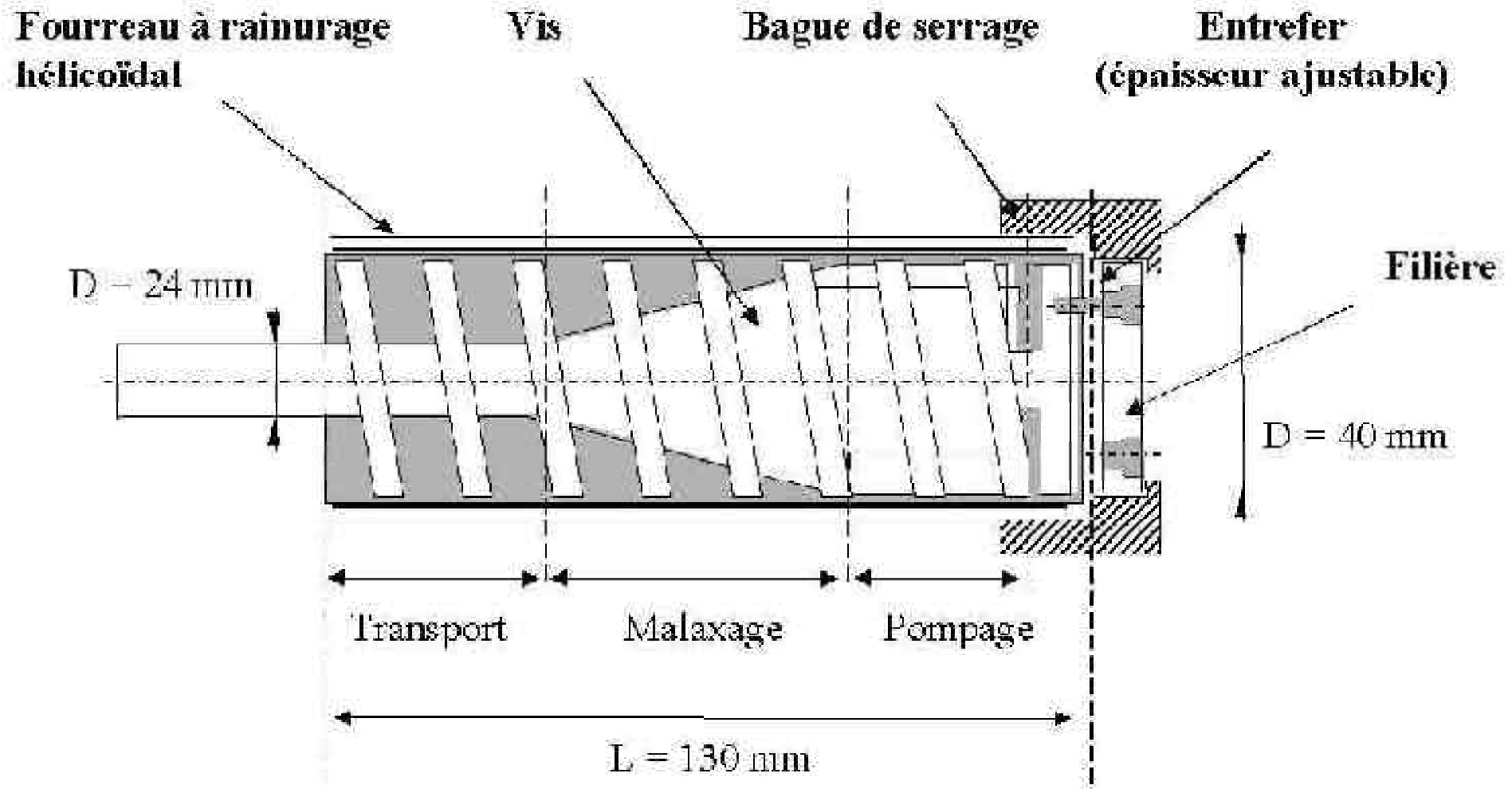


Doseur volumétrique K-
Tron à vis simple
d'extraction + pôle de
dévoutage

Courroie trapézoïdale
crantée + jeu de poulies
(réduction 1/3)

Vis d'extrusion à profondeur de chenal variable (rapport L/D = 3.25) ; fourreau à rainurage hélicoïdal; filière à orifice central (diamètre = 3 mm) ; entrefer vis/filière = 3,5 mm, réglable par insertion de bagues d'allonge

Les caractéristiques techniques (2)



Les conditions opératoires

- système autogène (génération interne de chaleur par cisaillement)
- possibilité de travailler à sec des graines entières (ex : graines de maïs, teneur en eau = 14 %) ou des farines de granulométrie variable ; pas besoin de séchage ultérieur des extrudats (teneur en eau inférieure à 10 %)

- température : *environ 150 °C*
- temps de traitement : *inférieur à 5 sec.*
- vitesse de rotation de la vis d'extrusion : *0 à 500 tpm*
- débit d'extrusion : *entre 20 et 50 kg/h*
- pression à l'intérieur du fourreau : *jusqu'à 50 bars*

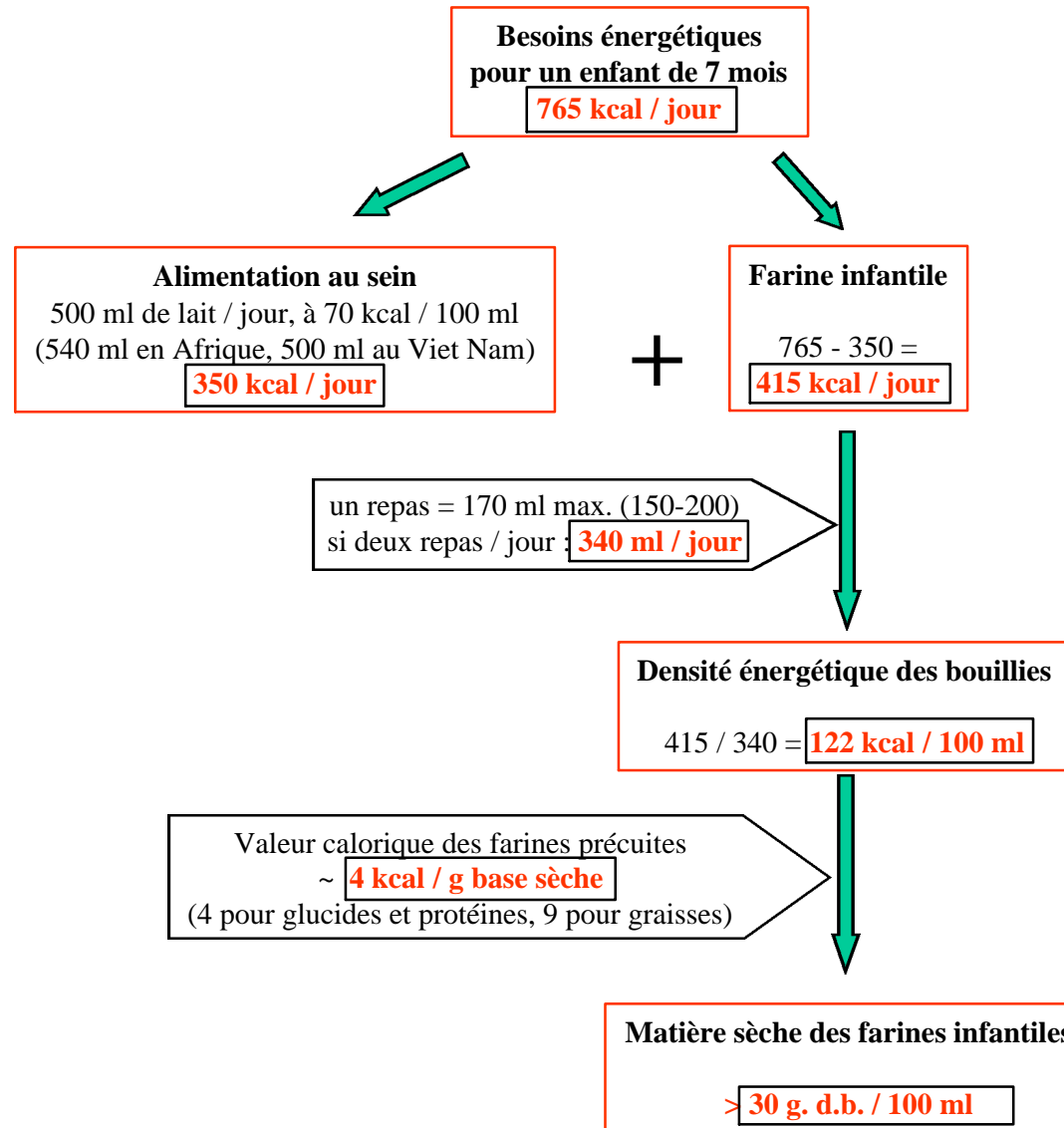
Les applications envisagées

- appareil pilote pour laboratoires de R&D
- production à la ferme d'aliments pour le bétail
- fabrication de farines infantiles en PVD (Pays en Voie de Développement) à partir des disponibilités locales
- production de farines précuites pour l'aide alimentaire d'urgence (camps de réfugiés)

+ Prix envisagé pour un prototype industrialisé : < 100 KF

Besoins énergétiques de l'enfant en période de sevrage

apport minimal de matières sèches



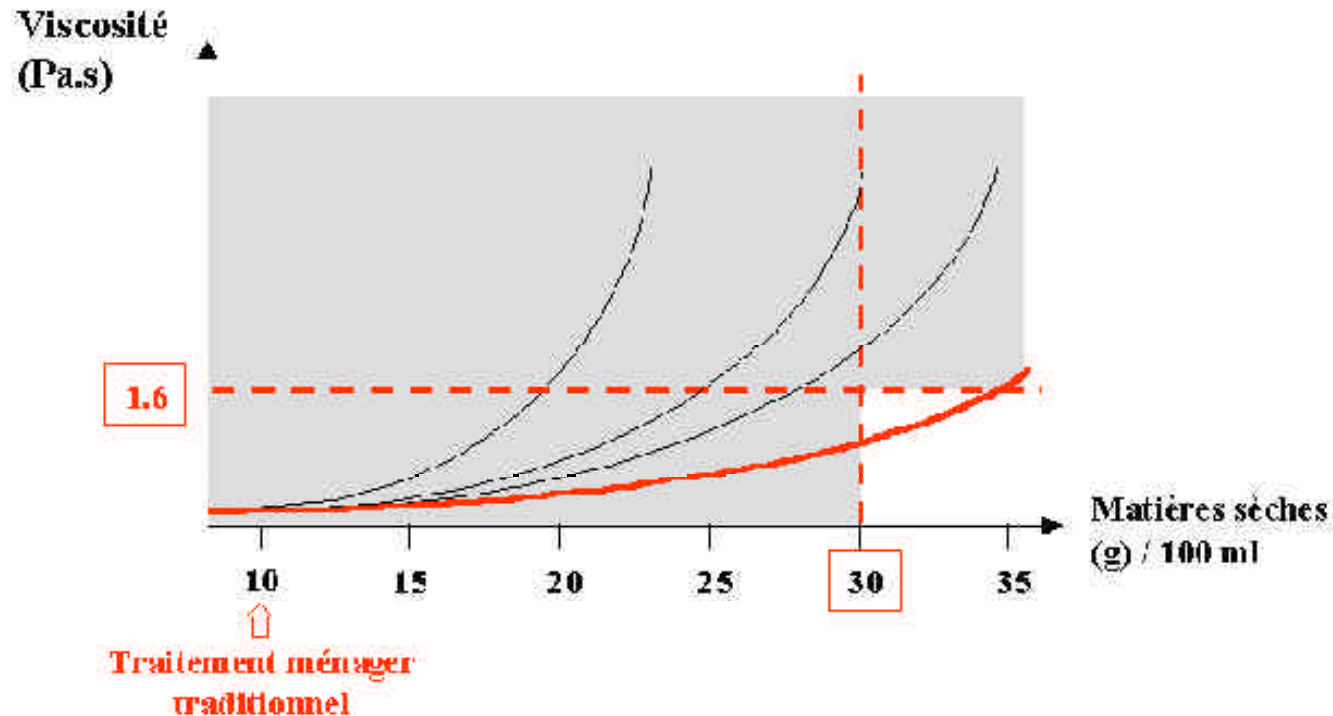
Viscosité max. des bouillies ingérables par l'enfant : 1.6 Pa.s



Densité énergétique des farines infantiles

Influence de la matière sèche sur la viscosité

L'alimentation des enfants en période de sevrage avec des bouillies
- instantanées ou bouillies - est limitée par :
le volume (170 ml max.) et la consistance des bouillies (1.6 Pa.s max.)



Moyens pour augmenter la densité énergétique par diminution de la viscosité des bouillies :

- addition de graisses
- hydrolyse de l'amidon :
 - 3 synthèse endogène d'amylases (germination)
 - 3 addition d'amylases exogènes
 - 3 traitements thermo-mécaniques sévères : **cuisson-extrusion**

Procédés de fabrication de farines précuites

avec différentes options pour la supplémentation en vitamines / minéraux

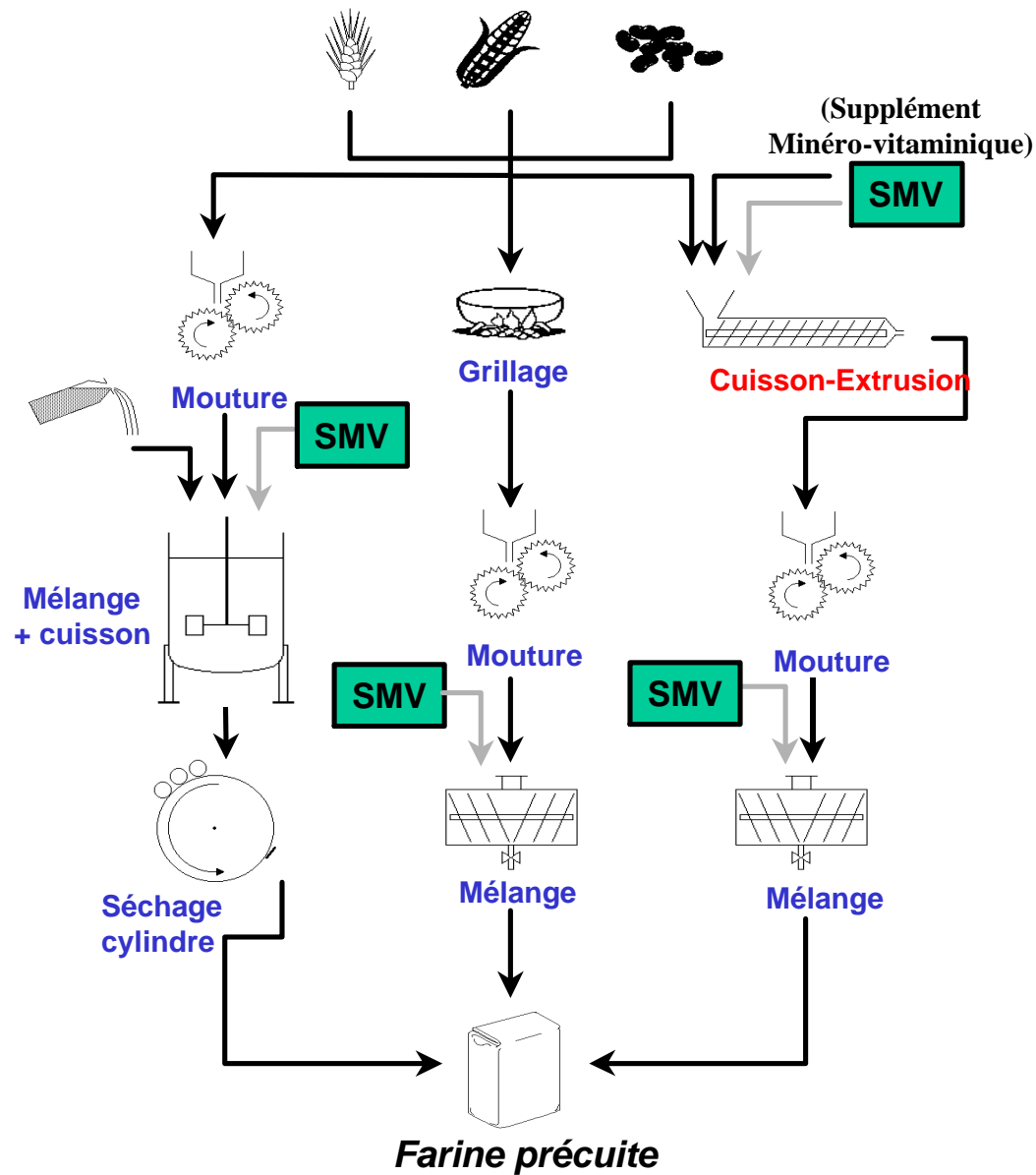
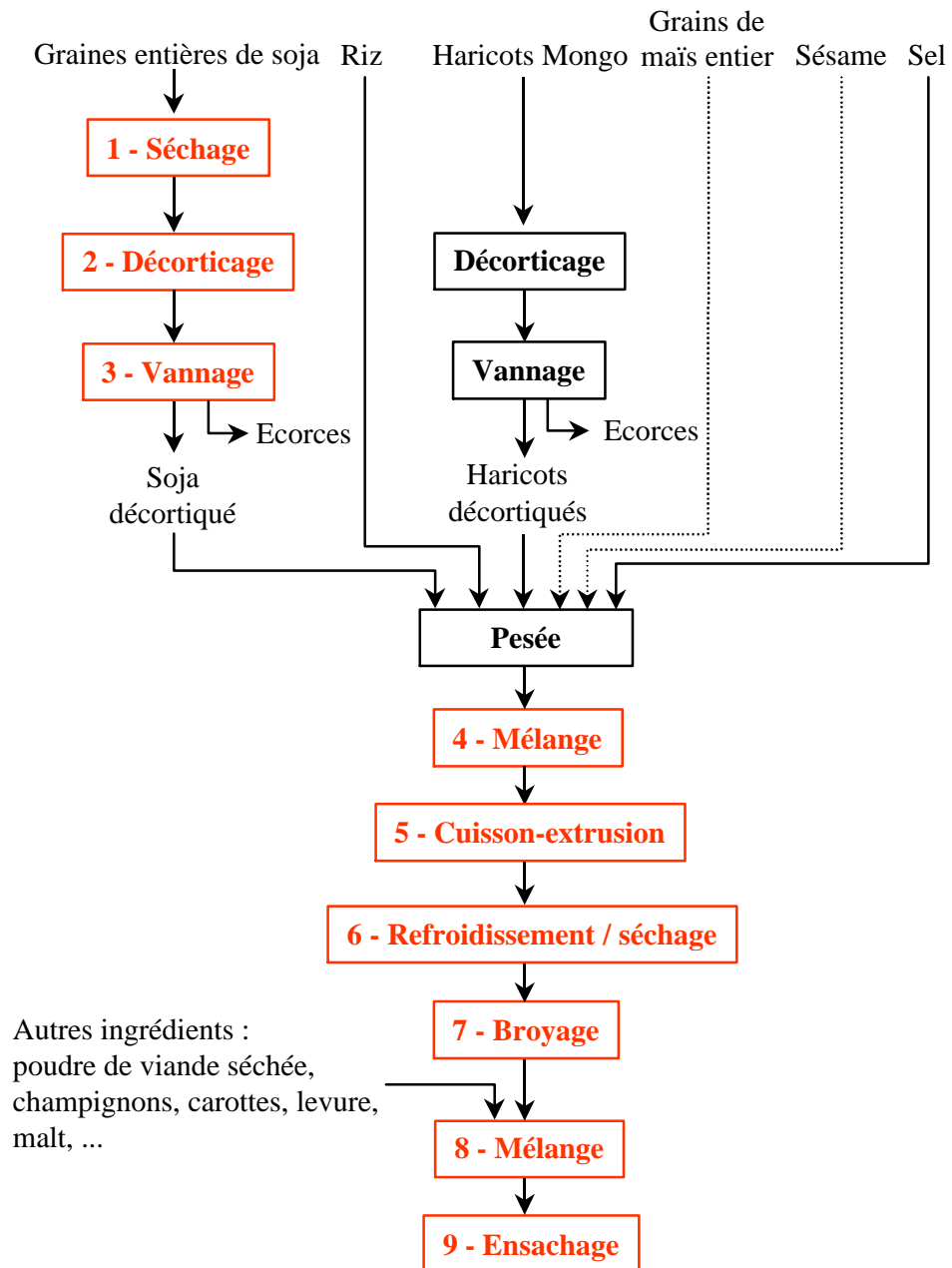
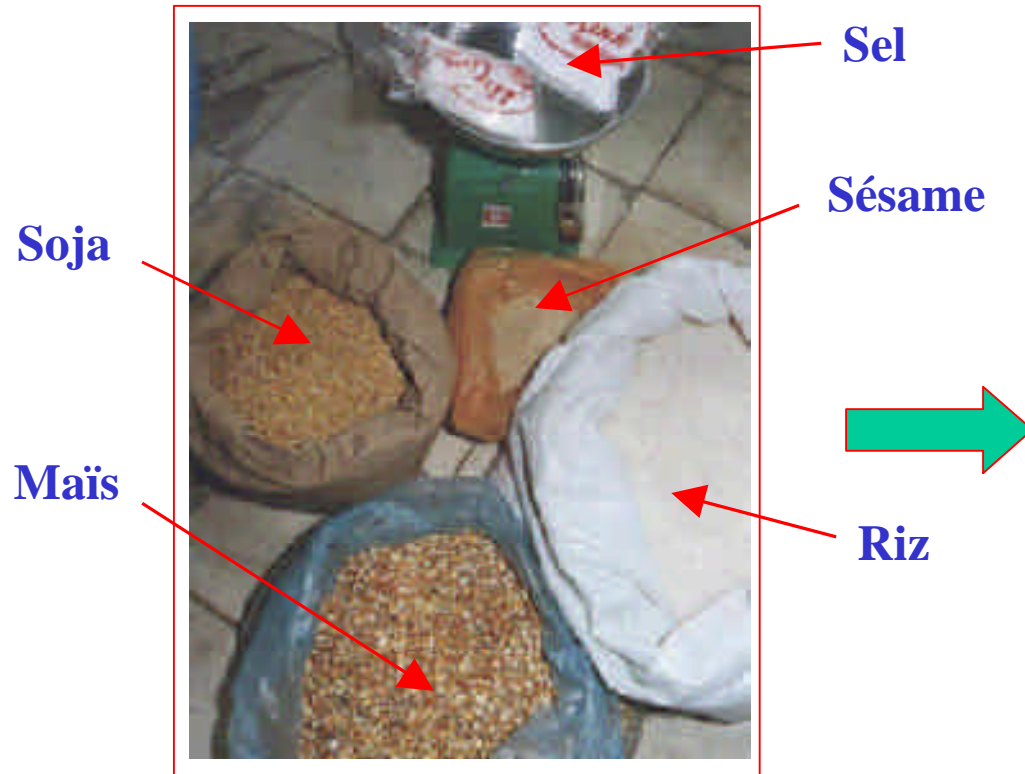


Diagramme de fabrication des farines infantiles vietnamiennes



Fabrication de farines infantiles au Vietnam

Projet FaSeVie (GRET / ORSTOM) - 1995



Matières premières



**Préconditionnement du soja
(humidification + séchage) (1)**

Fabrication de farines infantiles au Vietnam
Projet FaSeVie (GRET / ORSTOM) - 1995 (Suite)



Décorticage du soja (2)



**Vannage manuel
du soja décortiqué (3)**

Fabrication de farines infantiles au Vietnam
Projet FaSeVie (GRET / ORSTOM) - 1995 (Suite)



Mélange des ingrédients (4)



Extrusion (5)
+ refroidissement / séchage (6)

Fabrication de farines infantiles au Vietnam
Projet FaSeVie (GRET / ORSTOM) - 1995 (Suite)



Broyage (7)



Ajout minéraux/vitamines (8)

Fabrication de farines infantiles au Vietnam
Projet FaSeVie (GRET / ORSTOM) - 1995 (Suite)



Ensachage (9)

Farines infantile

Production de farines précuites pour l'aide d'urgence



Camp de réfugiés (ex-Zaire, 1995)



**Malnutrition infantile
Kwashiorkor Marasme**

Production de farines précuites pour l'aide d'urgence (suite)

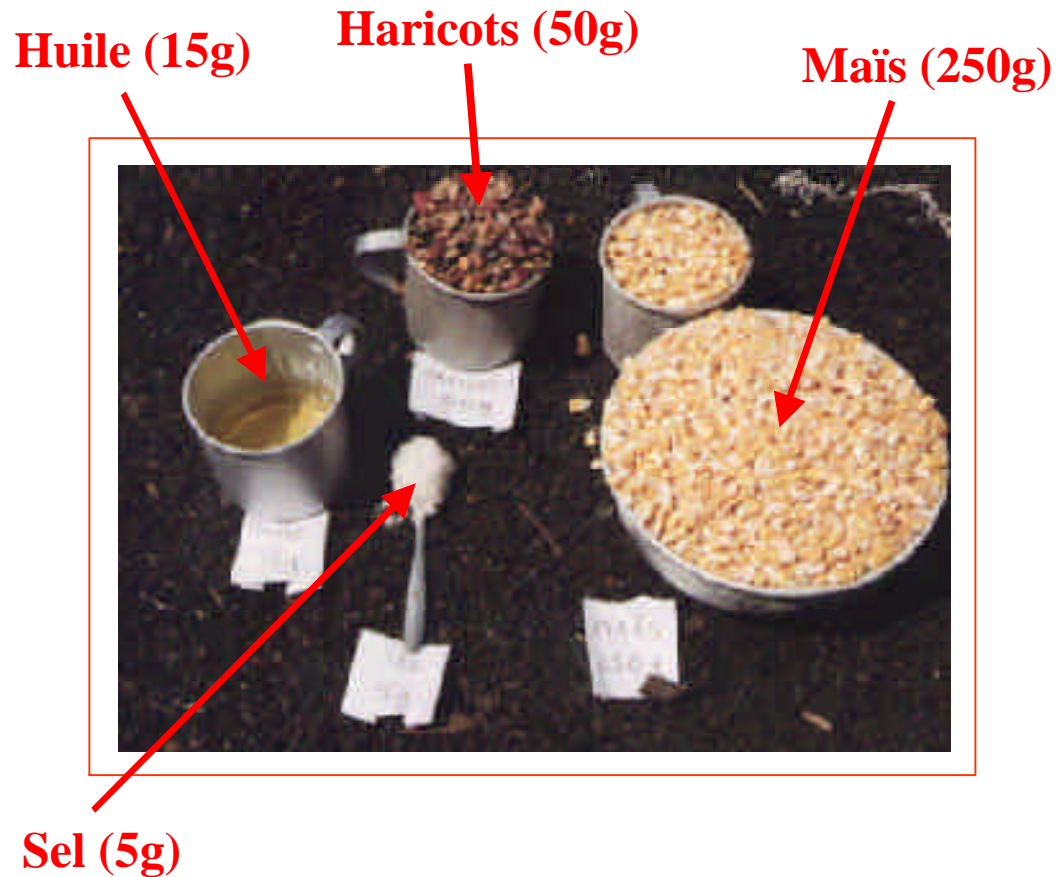


**Stockage avant distribution
(Goma, 1995)**

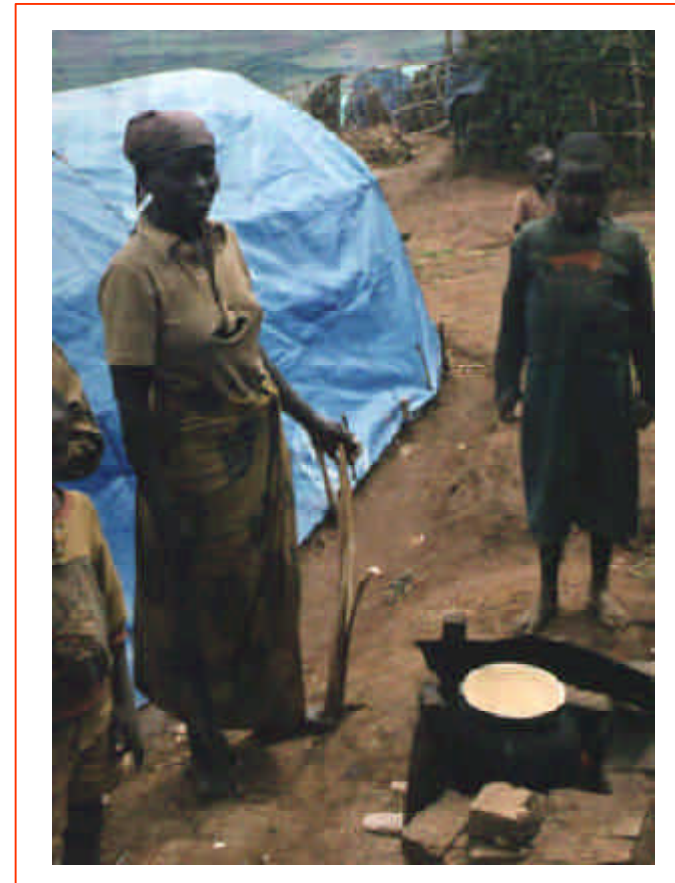


**Distribution générale
(Goma, 1995)**

Production de farines précuites pour l'aide d'urgence (suite)



**Ration individuelle hebdomadaire
1500 kcal/jour (Goma, 1995)**



**Préparation ménagère
du repas (Goma, 1995)**

Production de farines précuites pour l'aide d'urgence (suite)

Production centralisée de farine précuite, capacité > 5 T/jour (Kenya)

