

GÉRARD THÉODORE

**Observations sur le rôle des stocks de produits alimentaires organisés
sur le plan international pour résoudre les problèmes de nutrition**

Journal de la société statistique de Paris, tome 119, n° 3 (1978), p. 296-304

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1978__119_3_296_0

© Société de statistique de Paris, 1978, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

OBSERVATIONS SUR LE ROLE DES STOCKS DE PRODUITS ALIMENTAIRES ORGANISÉS SUR LE PLAN INTERNATIONAL POUR RÉSOUDRE LES PROBLÈMES DE NUTRITION (1)

Gérard THÉODORE

Inspecteur général de l'I. N. S. E. E.

La régulation des disponibilités alimentaires est un problème vital pour les populations du Tiers Monde. S'il est possible d'établir divers modèles théoriques afin d'évaluer le montant des prélèvements sur récoltes capables d'alimenter et de soutenir le niveau des stocks nécessaires, il ne faut pas se dissimuler qu'une politique de stockage est liée à la détermination des gouvernements gros producteurs, que l'action sur les prix constitue elle aussi une donnée importante de cette action, enfin que la capacité financière des pays importateurs demeure un des préalables d'une telle politique.

The regulation of food reserves is a vital problem for developing countries. If it is possible to set up various theoretical models to assess the amount of the quantity taken away from crops allowing to feed and to maintain the level of the necessary stocks, it is to be reminded that a stock policy is bound to the determination of high producing countries, that the action on prices is an important data as well, and at last that the financial capacity of importing countries remains one of the prerequisite of such a policy.

« On ne saurait trop insister sur ce point que la grande pauvreté abrège la vie et surtout celle des jeunes enfants. »

Villermé, « État physique et moral des ouvriers »

« L'instabilité de la production alimentaire d'une année à l'autre provoquée par la climatologie ou toute autre cause entraîne d'une manière urgente l'estimation du niveau des stocks alimentaires nécessaires si l'on veut garantir une situation nutritionnelle normale. »

Comité Consultatif de Statistique Agricole
6^e session

On rappellera en premier lieu l'influence de la situation alimentaire sur l'état démographique.

1. Les études des rapports des disponibilités alimentaires avec la démographie ne paraissent pas encore très avancées et ce pour des raisons multiples :

La relation entre niveau de consommation alimentaire et situation démographique, notamment niveau de mortalité paraît « naturelle », malheureusement des données statis-

1. Communication présentée au Congrès de Mexico de l'Union internationale pour l'étude scientifique de la population (8-13 août 1977).

tiques suffisamment nombreuses manquent pour étayer les monographies qui ont pu être établies sur ce sujet.

La liaison statistique de la chaîne nutrition → niveau général de santé → planification familiale → structure démographique est fort complexe. En matière de mortalité par exemple on peut relever trois facteurs dans la mortalité résultante d'une situation de déséquilibre nutritionnel :

- mortalité liée à une maladie de carence, cette dernière génératrice en tout état de cause de baisse de productivité de travail;
- mortalité par insuffisance d'apports caloriques totaux;
- mortalité d'épidémie favorisée par l'état de sous nutrition. La mortalité infantile est d'ailleurs très sensible à cette combinaison de la malnutrition et de l'infection.

Quand on considère les incidences sur la fécondité, ce n'est que dans des situations d'extrême crise de subsistance (fin du xvii^e siècle et début du xviii^e en France ⁽¹⁾, siège de villes Léninegrad par exemple) que l'on peut distinguer sans ambiguïté l'incidence de la sous-alimentation.

2. Il est vrai que la collecte statistique de ce type d'information est extrêmement malaisée :

a) une enquête sur la consommation alimentaire et l'état clinique est onéreuse, elle exige un personnel expérimenté, et il est rare que cette enquête soit permanente. L'échantillon reste alors de taille modeste, il en résulte que l'observation des mouvements naturels dans cet échantillon fournit des taux caractérisés par une faible précision, phénomène aggravé encore si l'on cherche à stratifier les résultats selon les niveaux de consommation (pour fixer les idées rappelons qu'un échantillon démographique minimum doit comprendre 50 000 à 60 000 unités élémentaires, ce qui correspond à 10 000 à 15 000 ménages environ);

b) lorsque l'on procède à un plan d'expérience par comparaison d'un échantillon témoin et d'un échantillon soumis à épreuve, il y a lieu de veiller à ce que les structures des deux échantillons soient comparables;

c) le risque d'erreurs systématiques d'observation n'est pas faible;

d) la recherche des antécédents alimentaires peut se révéler nécessaire;

e) la détermination objective des variables explicatives est liée à recherche de l'influence différentielle de chaque facteur entrant en ligne de compte,

f) l'enquête nutritionnelle ne trouve son sens que si elle fait partie d'un ensemble plus vaste associant les représentants de plusieurs disciplines (l'influence du cadre de vie ne pouvant être négligé).

3. On ne saurait trop insister sur les difficultés et limites de l'enquête nutritionnelle pour souligner la prudence avec laquelle doivent être interprétés les résultats ⁽²⁾.

Il peut exister des carences alimentaires sans manifestation clinique évidente, et des signes cliniques peuvent manquer de spécificité. Il y a réciprocity entre maladies infectieuses et nutrition; les premières retentissent sur la seconde et inversement un mauvais état de nutrition diminue la résistance de l'organisme. Les variations saisonnières doivent

1. Les crises de subsistance et la démographie de la France d'Ancien Régime. Jean MEUVRET, *Population*, 1946.

2. *Revue d'Hygiène et de Médecine sociale*, 1969, t. 17, n° 3. Les enquêtes nutritionnelles effectuées dans les pays en voie de développement. Intérêt. Difficultés. Limites, H. DUPIN.

être prises en compte, compte tenu de l'influence des saisons sur l'état de nutrition, enfin la méthode même d'enquête : itinérance de l'équipe médicale a pour conséquence que les maladies à évolution prolongée ont plus de chances d'être notées que celles qui évoluent de façon aiguë (une malnutrition par carence protidique a une action rapide).

4. En raison de ces difficultés la plupart des études en cours font intervenir des données agrégées au niveau national : consommation alimentaire per capita selon les diverses catégories socio-professionnelles, espérance de vie par catégorie socio professionnelle, mortalité infantile selon la catégorie socio professionnelle du chef de ménage. Plus précisément des indicateurs globaux sont retenus tel le taux de mortalité à différents âges (6 à 11 mois, 1 à 4 ans), le poids à la naissance, des indices complexes combinant taille et poids à différents âges, etc.

La recherche s'exerce alors pour déterminer une corrélation entre ces indicateurs et le niveau d'insuffisance de la ration en protéines (ceci sous entend l'existence de normes en matière nutritionnelle) (1). Il est évident que ce type de recherche doit être menée avec précaution car la mortalité est la résultante de deux facteurs non seulement l'état nutritionnel, mais aussi la situation de l'environnement sanitaire par exemple.

Un exemple d'analyse globale est fournie par une étude de Robert Cook (2) où sont croisés successivement pour 10 pays de la mer des Caraïbes :

- les taux de mortalité infantile;
- les taux de mortalité post néonatale;
- les taux de mortalité de 1 à 4 ans,

avec le revenu par tête, mais l'utilisation de ces moyennes masque la mauvaise répartition des revenus au sein de chaque population considérée.

Pour ce qui concerne les corrélations constatées d'une part entre la mortalité en France pour le groupe d'âge 45 64 ans et pour 8 affections particulières, et d'autre part selon l'importance de la consommation annuelle par personne en lipides, glucides, etc., on se reportera à l'article du docteur Hélène Massé (3).

5. En ce qui concerne la fécondité, les données et études statistiques sont plus nombreuses. Des enquêtes et observations ont été réalisées pour déterminer l'influence du niveau nutritionnel sur le déroulement de la grossesse, études dont l'analyse doit être prudente en raison de l'incidence sous jacente de la situation socio professionnelle (dans certaines enquêtes si l'on retient le poids de l'enfant à la naissance, on constate une influence différentielle plus marquée de la classe sociale que l'apport calorique).

La multiplicité des facteurs influençant la fécondité féminine est bien illustrée par le schéma présenté par Rose E. Frisch dans *Social Biology* (4) où l'apport calorique de la ration et sa structure interviennent aux niveaux successifs de la pré grossesse, de la gestation de la naissance et de l'allaitement.

1. Étude F. A. O. non diffusée, destinée initialement à être incorporée dans l'Étude sur l'Alimentation et la Population de 1974. En considérant le rapport Apports en protéines par tête et la mortalité infantile, on trouve pour 95 pays observés un coefficient de corrélation de 0,6.

2. *The Journal of Tropical Pediatrics*, September 1969, Nutrition and mortality under five years in the Caribbean Area.

3. Nutrition et Mortalité, Influence des constituants alimentaires sur les principales causes de décès. *Journal de la Société de Statistique de Paris*, n° 2, 1976.

4. Demographic implications of the biological determinants of female fecundity.

6. L'amélioration et la réduction des fluctuations du niveau de la consommation alimentaire paraît l'une des approches qui permette l'amélioration du niveau de vie des populations sujettes à ces crises de subsistance.

Le problème du stockage de sécurité de produits alimentaires n'est malheureusement pas une préoccupation récente, car sans remonter à la Conférence de Hot Springs en 1943, il faut rappeler la résolution 827 de l'Assemblée générale des Nations Unies à sa neuvième session de décembre 1954 demandant un rapport sur la création d'une réserve mondiale de produits alimentaires... et le Conseil mondial de l'alimentation dans sa troisième session tenue à Manille en juin 1977 avait à traiter pratiquement le même dossier de l'élaboration d'un système international de sécurité alimentaire.

7. La gravité de la situation des stocks céréaliers est bien retracée dans le rapport de la F. A. O. sur la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture en 1975 notamment dans son exposition sur les stocks de produits agricoles. Le niveau des stocks de céréales représentait 11 % de la consommation annuelle mondiale contre un taux souhaitable de 17 à 18 %.

Si en 1976, les estimations de la récolte céréalière permettent d'escompter une augmentation significative de la production céréalière, il faut se rappeler que l'année précédente la situation était grave ⁽¹⁾ puisque les stocks céréaliers de report représentaient 31 jours de consommation (contre 105 en 1961 et 69 en 1972).

8. Avant de rappeler les difficultés d'ordre technique et politique il y a lieu de souligner en premier lieu les difficultés statistiques de rassemblement d'une documentation numérique permettant d'asseoir une politique de stockage de produits alimentaires :

- incertitudes quant aux évaluations de rendement et de production totale : les quantités commercialisées sont connues avec une précision acceptable tandis que superficies et stocks à la ferme sont généralement estimés avec une précision médiocre et ne font pas l'objet de mesures objectives dans la plupart des pays;
- difficultés d'estimation rapide de l'incidence sur les cultures d'accidents météorologiques graves, le fonctionnement d'un système mondial d'information et d'alerte se heurte à des écueils qu'on ne peut sous estimer;
- non cohérence systématique des statistiques du commerce extérieur des pays exportateurs et importateurs;
- rareté des systèmes nationaux organisés d'information sur les stocks. L'information est fréquemment lacunaire et les pertes au stockage sont l'objet d'estimations fort imprécises.

9. Le concept de stock n'est d'ailleurs pas évident, car il peut recouvrir trois types d'opérations :

- stock actif ou « outil » qui est le stock incompressible nécessaire à la mise en œuvre de livraison ou de fabrication;
- stock tampon ou régulateur destiné à amortir les fluctuations des approvisionnements provoqués par la situation climatique, des facteurs extérieurs (grèves), la situation économique (niveau des prix, difficultés d'importation), la situation déficitaire de produits de substitution. Les stocks internationaux par rapport

1. La production de céréales a progressé de 7 % entre 1972 et 1973, a régressé de 3 % entre 1973 et 1974 et a connu une quasi stagnation en 1975.

aux stocks de sécurité nationaux peuvent être qualifiés de stocks de seconde assurance;

- stock d'urgence destiné à pallier la situation critique de certaines zones circonscrites.

L'analyse statistique n'est pas justiciable de la même approche selon ces trois types de stocks et selon l'approche même du problème (optique commerciale et financière, optique de sécurité alimentaire mondiale).

Il y a lieu de remarquer que dans cette note, l'accent est porté sur les relations entre politique de constitution de stocks alimentaires et amélioration de la ration alimentaire; les problèmes différents de la stabilisation des cours des produits alimentaires ou de résorption d'excédents d'origine structurelle n'étant évoqués qu'incidemment.

10. Une politique de stocks de produits alimentaires quels que soient ses objectifs :
- approvisionnement régulier du marché intérieur et/ou des marchés d'exportation;
 - appui aux programmes de stabilisation des prix;
 - satisfaction de besoins urgents et respect d'engagement en matière d'aide alimentaire

doit prendre en compte :

a) la tendance à long terme de l'offre de produit par produit, la considération des possibilités de substitution, et la structure relative de la consommation céréalière totale du point de vue de sa composition;

b) la tendance à long terme de la demande, en introduisant les rations de demande minimum;

- c) la fluctuation à court terme de l'offre par rapport à la tendance, fluctuation liée à :
- la nature du produit;
 - aux techniques culturales;
 - aux variétés dominantes;
 - aux risques climatiques localisés ou non.

Le calcul d'un indice d'instabilité ⁽¹⁾ permet de rendre compte de cette fluctuation. On peut rapporter les fluctuations soit à la tendance soit en considérant une fonction des différences successives, si on retient N années d'observation 1 à N , les experts de la F. A. O. ont défini un indice défini par la formule :

$$\frac{1}{N-2} \sum \left\{ \log x_{t+1} - \log x_t - \frac{1}{N-1} \sum (\log x_{t+1} - \log x_t) \right\}^2$$

L'indice d'instabilité est l'antilogarithme de cet indice multiplié par 100. Bien entendu, cet indice d'instabilité est la composante à la fois de la variabilité du climat, et de l'action gouvernementale pour faire progresser ou diminuer la production céréalière par le biais d'incitations diverses.

d) l'importance du volume du stock initial que l'on se propose de mettre en place en reprenant un raisonnement présenté dans une note de la F. A. O. d'août 1973 ⁽²⁾ si l'on admet que la différence entre la production effective et la consommation désirée est une variable normalement répartie de moyenne nulle et d'écart type S , la probabilité qu'un

1. L'instabilité de la production et ses effets sur les besoins de stockage D.-J. CASLEY, J. B. SIMAIKA, R.-P. SINHA, F. A. O. *Bulletin mensuel Économie et Statistiques agricoles*, mai 1974, vol. 23, n° 5.

2. Comité des produits, groupe intergouvernemental sur les céréales, 16^e session, Rome, 1-5 octobre 1973, doc. WM/E 1954.

stock initial de volume S, 2 S, 3 S soit épuisé au bout d'une, deux ou trois années est donnée dans le tableau suivant :

Années	Dimension du stock initial		
	S	2 S	3 S
1	0,159	0,023	0,001
2	0,309	0,079	0,017
3	0,370	0,124	0,042

la sécurité liée à l'accroissement des stocks progresse plus rapidement que cet accroissement. La sécurité augmente encore si on adopte une politique de restockage à des intervalles courts.

Dans ce type de raisonnement il y a lieu de tenir compte :

a) du niveau d'agrégation auquel se fera la politique d'intervention et de la régulation des stocks; il a une influence détournante sur les stocks : le volume de ces stocks sera d'autant plus faible que les accords réalisés couvriront un plus grand nombre de pays, inversement le volume du commerce international sera d'autant plus faible que les stocks nationaux seront d'autant plus élevés et permettront de satisfaire les consommations nationales même en cas de campagne agricole particulièrement défavorable;

b) des possibilités de substitution entre produits, pour reprendre un exemple cité dans le document en référence si l'on se fixe la condition que le stock puisse être suffisant 39 années sur 40, la sécurité pour chaque céréale : blé, céréales secondaires, riz exigerait des stocks respectifs en 1970 de 38,4, 36,3, 17,7 millions de tonnes soit au total 92,4 millions de tonnes, contre 68,1 seulement si l'on admet la substitution parfaite toutes céréales réunies;

c) la procédure de gestion de ce stock (prélèvement, reconstitution compte tenu des caractéristiques des campagnes agricoles successives).

11. L'application statistique des considérations précédentes fait l'objet d'une étude méthodologique très intéressante ⁽¹⁾ que l'on peut résumer ainsi :

a) Le système de stockage retient comme facteurs :

- le taux de croissance de la production;
- la fluctuation aléatoire des données annuelles par rapport à la tendance (facteurs climatiques et autres facteurs liés à la politique économique). La loi de distribution de l'élément aléatoire peut être normale, binomiale, Poisson;
- le taux de croissance de la demande.

les données exogérées étant :

- la durée du projet;
- le stock initial;
- le type de politique de stockage et de rationnement. Ce type de politique peut être différent selon que l'on a affaire à une année excédentaire ou déficitaire.

La fonction production se compose d'une fonction monotone non décroissante du temps et d'un élément aléatoire $Ae^{an} + Xe^{aN}$:

- A production à l'origine;
- a taux croissance production;
- X variable aléatoire (0, σ);
- N nombre d'années.

1. Probabilité de succès d'une politique de stockage, J.-B. ΣΙΜΑΙΚΑ, *Journal de la Société de Statistique de Paris*, 2^e trimestre 1976.

La fonction demande est de la forme : $D_n = Ae^{CN}$,

C taux de croissance de la demande en supposant l'égalité à l'origine des disponibilités et de la demande.

L'objet du système est de garantir avec une certaine probabilité que le stock ne sera pas négatif durant la période précitée. Ceci suppose bien entendu :

- la possibilité de contraindre les producteurs à stocker;
- l'efficacité des moyens de transport pour la répartition rapide des produits;
- les capacités d'entrepôts adéquates.

b) On peut ainsi se fixer plusieurs variantes (résumé dans le tableau ci dessous) quant à cette politique de stockage.

La quantité de produits mise en stock est une fraction fixe du total des surplus constatés ou inversement la quantité de produit extrait du stock est une fraction fixe du déficit enregistré.

Compte tenu d'un niveau de prix donné, et la fixation d'une fourchette de prix, la mise en stock ou le prélèvement ont pour objet le maintien des prix dans la fourchette fixée.

Le niveau de consommation per capita est maintenu constant et la mise en stock ou le prélèvement résulte de la différence entre la récolte et un niveau de consommation inférieur à la demande spontanée (rationnement forcé).

Bien entendu ces diverses hypothèses peuvent être combinées entre elles, notamment par action sur des niveaux différents de stocks compte tenu des niveaux escomptés de prix et de consommation, s'agissant toujours de régulariser à court terme, un stock d'intervention n'ayant pas sur la tendance à long terme un rôle efficace (apparition de stocks excédentaires d'origine structurelle ou à l'inverse impossibilité pratique de constitution d'un tel stock).

Type de politique	Objectif	Production excédentaire	Production déficitaire
A	Régulation de la consommation	f de surplus mise en stock	f du déficit prélevée du stock
B	Variations de prix contenues dans limites (définition d'un écart de production supportable Δ)	mise en stock de la différence du surplus et Δ soit δ	prélèvement de la différence entre le déficit et Δ soit δ
C	Combinaison de A et B	mise en stock de $f\delta$	prélèvement de $f\delta$
D	Le projet débute avec un réservoir vide	La consommation reste pendant tout ou partie de la période inférieure à la demande	

c) Il n'est pas sans intérêt de rappeler une étude récente de la Banque mondiale (1) dans laquelle les auteurs ont essayé de déterminer empiriquement les causes de l'instabilité des prix pour un échantillon de 17 produits primaires exportés et importés par les pays en développement. Deux critères ont été considérés pour le choix des produits :

- facilité quant à la possibilité de stockage (donc opération sur stocks régulateurs);
- importance relative pour les pays en voie de développement.

Il est à noter que ces pays considérés en tant qu'importateurs sont bénéficiaires seulement pour le blé d'une stabilisation internationale des prix.

1. La stabilisation des prix des produits de base et le monde en développement Ezriel M. BROOK et Enzo GRILLI. *Finances et Développement*, mars 1977. Analyse basée sur les trois objectifs possibles alternatifs pour les pays en voie de développement :

- stabilisation des recettes d'exportation;
- maximisation des recettes d'exportation et du bien être;
- réduction au minimum des dépenses d'importation et maximisation du bien être.

12. Il est à remarquer que ces modèles conservent prudemment des objectifs modestes qui sont de faire face à un surplus ou un déficit de production durant une période limitée d'années. Il ne s'agit donc pas de modèle plus ambitieux qui prendrait en compte notamment les incidences regroupées des structures de prix et des volumes de production. En outre, il faut rappeler que l'insuccès d'une politique de stockage national ou international est lié à nombre de facteurs contrôlés ou non :

- non-adaptation du réseau de commercialisation et de distribution entraînant à chaque stade des pertes à la manutention;
- spéculation du réseau de commercialisation pouvant aller jusqu'à la non distribution des produits ou à une distribution sélective;
- pesée sur les prix intérieurs de la production locale par introduction maladroite de produits importés;
- non-adéquation des produits stockés destinés à la consommation locale (poudre de lait par exemple);
- non-adhésion à ladite politique de pays exportateurs ou existence d'accords bilatéraux portant sur des contrats à long terme.

13. Il faut noter de plus, d'une part que l'on peut se poser le problème de la répartition géographique optimum de ces stocks, en effet un site unique n'aurait pas de sens et les choix techniques issus d'une analyse quantitative pourrait se heurter à des difficultés politiques. D'autre part le stockage physique ne peut être indépendant des mesures financières pour mobiliser ces stocks, organiser et garantir les envois vers les régions critiques.

Autrement dit, on se trouve devant deux solutions :

- stocks propriété de chaque gouvernement détenteur;
- réserve alimentaire mondiale avec droit de disposition détenu par l'autorité internationale.

Le simple énoncé de ces problèmes laisse entrevoir toutes les difficultés de mise en œuvre (voir notamment les propositions des pays en voie de développement à la 4^e session de la CNUDED à Nairobi en 1975) et le tableau ci dessous récapitule les avantages et limites d'un stockage mondial de produits alimentaires.

Objectifs :

- Progression du niveau de consommation alimentaire et équilibrage de la ration alimentaire par utilisation des disponibilités des tiers pays.
- Possibilité d'intervention en cas d'urgence.
- Régulation des fluctuations de prix.

Mise en œuvre :

- Constitution de réserves nationales.
- Contribution à un pool international de denrées alimentaires.
- Dispositif particulier en cas de crises alimentaires régionalisées.

Limites :

- L'action pour le rééquilibrage de la ration nécessite une reconstitution du stock.
- Les produits alimentaires d'appoint doivent sur le long terme être financés grâce aux recettes résultantes des programmes de développement des pays importateurs.
- Stabilisation des prix et lutte contre la malnutrition ne constituent pas obligation des orientations convergentes.
- Conflits entre politiques de gestion des réserves nationales et du pool mondial



