

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION**

**BAC II COMMUN**

**Syllabus du Cours FSEG 2306 : Economie Rurale**

**Par**

**Prof Dr NDAYITWAYEKO Willy-Marcel**

## **TABLE DE MATIERE**

PRESENTATION DE LA FICHE SIGNALÉTIQUE DU COURS iv

INTRODUCTION.....	1
I. GENERALITES .....	1
I.1. Théorie économique Versus modèle économique .....	1
I.2. Représenter les relations économiques .....	1
I.3. Consommation Versus économie de production .....	2
I.4. Statique Versus Dynamics .....	2
I.5. Economie Versus économie agricole .....	2
II. PARTICULARITE DE L'ECONOMIE RURALE/AGRICOLE.....	2
II.1. Hypothèses de Pure concurrence .....	5
II.2. Particularités économiques du secteur agricole.....	6
III. ECONOMIE DE PRODUCTION.....	9
III.1. Maximisation du profit en courte et longue périodes.....	9
III.2. EXERCICE .....	10
III.3. La spécification dynamique de l'offre.....	11
III.4. Combinaison optimale des productions .....	12
III.4.1. Maximisation du revenu sous contrainte de ressource.....	12
III.4.2. Minimisation de l'utilisation d'une ressource sous contrainte du revenu.....	13
IV. PROBLEME SPECIFIQUE A LA PRODUCTION AGRICOLE .....	15
IV.1. Economies d'Echelle, de Relation et de Gamme .....	15
IV.1.1. Les Economies d'Echelle.....	15
IV.1.2. Relation de Dimension.....	17
IV.1.3. Les économies de Gamme .....	18
V. PROGRES TECHNIQUES EN AGRICULTURE .....	23
V.1. Importance économique et du progrès technique.....	23
V.2. Types de changements technologiques .....	24

V.3. Adoption et diffusion de nouvelles technologiques .....	25
V.4. Mesures du progrès technique .....	28
V.5. Risques et Incertitudes en Agriculture .....	31
V.5.1. Analyse Traditionnelle .....	31
V.5.2. Stratégies pour limiter l'impact de l'incertitude.....	35
VI. L'ECONOMIE DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE.....	36
VI.1. Brèves notions de la consommation alimentaire.....	36
VI.1.1. Analyse du choix du consommateur .....	42
VI.1.2. L'analyse de la demande sur le marché .....	43
VI.1.3. La spécification dynamique de la demande alimentaire .....	46
VI.2. Sécurité Alimentaire (Voir notes de Sécurité Alimentaire) .....	46
VI.3. Importance de la nutrition humaine et sa mesure.....	49
VII. STRUCTURE ET FONCTIONS DES MARCHES AGRICOLES .....	58
VII.1. Organisation industrielle de la filière agro-alimentaire .....	58
VIII. ECONOMIES DES RESSOURCES.....	63
VIII.1. Introduction .....	63
VIII.2. Gestion des ressources naturelles .....	64
VIII.3. Gestion des ressources non renouvelables .....	64
VIII.4. Défaillance du marché, rôles du gouvernement et concepts d'externalités.....	65
VIII.5. Droit de propriété (titre d'accès aux ressources) et problématiques des droits d'accès communs .....	66
VIII.6. Foresterie comme ressource .....	67
VIII.6.1. Problématique de période de rotation optimale.....	68
VIII.7. Pêcherie .....	71
VIII.7.1. Modèle statique de la théorie économique de pêcheurie.....	75
VIII.7.2. Modèle dynamique de la théorie économique de pêcheurie .....	77

IX. QUESTIONS DE REVISION DU COURS D'ECONOMIE RURALE	
APPROFONDIE .....	80
ANNEXE .....	87

## PRESENTATION DE LA FICHE SIGNALÉTIQUE DU COURS

Processus	PARAMETRES	DESCRIPTION
Elaboration	Thème	Économie rurale.
	Objectif général	Le cours d'introduction à l'économie rurale vise à dispenser aux étudiants les concepts-clés et les connaissances pratiques sur les problèmes clés de aux activités rurales en particulier l'agriculture.
	Prérequis	Connaître quelques éléments techniques d'analyse en économie. Ceci devra permettre à l'étudiant de comprendre l'essentiel de la terminologie utilisée en économie rurale.
	Objectifs spécifiques	A l'issue de ce cours, l'étudiant devra : i. Comprendre le rôle crucial que devra jouer l'agriculture pour le décollage économique du Burundi; ii. Pouvoir caractériser les problèmes techniques et politiques principaux que traverse l'agriculture burundaise d'aujourd'hui ; iii. Être capable de comprendre les éléments techniques les plus courants en matière d'analyse économique de l'agriculture
	Conditions générales	- Syllabus du cours et autres indications bibliographiques : cours magistral et exercices corrigés pendant les séances de cours  - Au moins 4 assistants pour les TP
	Bref contenu du cours	Le cours vise d'abord à la terminologie d'économie rurale, ensuite aux problèmes de l'espace (rurale/urbaine) en afin les facteurs de la dynamique du secteur agricole.
	Références bibliographiques	Allaire G. Sylvander B. (1997). Qualité spécifique et innovation territoriale, Cahiers d'Économie et Sociologie rurales, n°44, p. 29-59.  Barjolle, D. Boisseaux, S. Dufour, M. 1998. Le lien au terroir. Bilan des travaux de recherche. ETH Institut d'économie rurale, Lausanne, disponible sur: <a href="http://www.aoc-igp.ch/files/upload/Lien%20au%20">www.aoc-igp.ch/files/upload/Lien%20au%20</a>  Arfini F., Bertoli E., Donati M. 2002. The wine routes: analysis of a rural development tool, in (éd.), Muchnik J. Proceedings of the 2002 SYAL Congress Systèmes agro-alimentaires localisés: produits entreprises et dynamiques locales, Montpellier, France.  Bérard L., Marchenay P. 1995. Lieux, temps, et preuves: la construction sociale des produits de terroir. Terrain, n° 24: 153-164.
	Informations	Liens entre l'économiste rural et ingénieur agronome  Déroulement du cours

	Activités	Préparation du cours Échanges sur les notions de bases Élaboration des fiches de travaux pratiques
Intervention	Déroulement	30 heures de cours magistral et 15 heures des TP
	Productions	Syllabus et les fiches des TP)
	Motivation	Importance des économies rurale dans le développement.
	Interactions	Discussions avec les étudiants pendant le cours
Appropriation	Evaluation	L'évaluation se fera à travers un examen final et les contrôles continus à travers les TP. L'examen final compte sur 60% et les TP 40%.

## **INTRODUCTION**

Ce cours (ERU 2102) continue sur les bases acquises en BAC I sur l'introduction de l'économie rurale (FSEG 1104). Il est fondé sur les sciences économiques et va étaler les différentes composantes des sciences agro-économiques enrichies par des pratiques dont l'objectif serait d'inculquer ses théories de l'économie rurale et entreprises agro-alimentaires. Le cours va osciller sur les théories de la production, de la consommation, du marché et va toucher superficiellement les contours de la théorie de l'environnement. La méthodologie suivie dans ce cours s'articule sur les présentations du titulaire du cours, lectures obligatoire et exposés des étudiants en groupes formés pendant les premières séances du cours.

## **I. GENERALITES**

### **I.1. Théorie économique Versus modèle économique**

Les économistes utilisent parfois les termes 'la théorie' et de 'modèle' de manière interchangeable. Un enfant pourrait penser à un modèle comme une version miniature ou jouet, par exemple, une automobile ou tracteur agricole. Ce n'est pas une mauvaise façon de penser à un modèle économique. Pour être réaliste, un modèle doit avoir un degré de détail. Le modèle doit contenir une représentation des principales parties d'une chose réelle, ou il ne serait pas reconnaissable. Le modèle peut être utilisé pour répondre à la question et d'évaluer l'impact de nombreuses politiques alternatives sans réellement les mettre en œuvre.

### **I.2. Représenter les relations économiques**

Les théories et les modèles économiques peuvent être représentés dans une variété de façons. À partir du 18ème siècle avec le célèbre ouvrage d'Adam Smith 'La Richesse des nations', les économistes se sont appuyés fortement sur les mots pour exprimer des relations économiques. De plus en plus, les mots ne prêtent eux-mêmes très bien à répondre spécifique "what if" types de questions. Les économistes de la fin dix-neuvième et au début des XXe siècles comptaient de plus en plus sur les outils graphiques comme le principal moyen d'exprimer des relations économiques. Graphiques pourraient souvent être utilisés pour créer des complexes arguments verbaux précis, mais des outils graphiques ont aussi des inconvénients.

L'utilisation des mathématiques comme moyen de décrire les théories et les modèles économiques a obtenu une impulsion importante avec la publication des notions fondamentales de l'analyse économique en 1947 par de Paul Samuelson. Depuis ce temps, les mathématiques sont le socle et outil indispensable de l'économie et ont permis le développement des théories et des modèles. De plus, les mathématiques ont ouvert de nouvelles portes pour exprimer des relations les plus compliquées. Parallèlement à l'utilisation accrue des mathématiques pour décrire les relations économiques l'utilisation des statistiques et économétrie ont permis d'estimer les relations économiques à partir des données du monde réel.

### **I.3. Consommation Versus économie de production**

Economie implique des choix. Une personne qui fait face à un revenu limité doit choisir d'acheter ces biens et services sous réserve d'une limitation de revenu ou de contrainte. Le choix est le cœur de l'économie de consommation. Les économistes aiment dire qu'une personne tire l'utilité d'un bien à partir de laquelle il ou elle reçoit satisfaction. Le problème fondamental de l'économie de consommation implique la maximisation de l'utilité (satisfaction) sous réserve à la contrainte imposée par la disponibilité des revenus.

Le profit est la différence entre les revenus obtenus à partir de ce qui est vendu et les coûts encourus pour produire les marchandises. Toutefois, les producteurs sont confrontés à des contraintes, aussi. Si les producteurs ne sont pas confrontés à des contraintes, la solution au problème de maximisation du profit pour le que le coût de production. Les producteurs peuvent tenter de maximiser quelque chose d'autre que le profit comme un moyen pour atteindre la plus grande utilité ou de satisfaction. Certains agriculteurs pourraient en effet avoir pour objectif de maximiser les profits sur leurs exploitations reçoivent des ressources telles que la terre, le travail et les machines agricoles.

### **I.4. Statique Versus Dynamics**

Economie statique ne dépend pas du temps alors économie dynamique est défini en l'espace du temps.

### **I.5. Economie Versus économie agricole**

Jusqu'à présent, peu a été dit à propos de l'économie agricole et sa relation avec économie. Il y a eu une raison pour cela. Un économiste agricole est, d'abord, un économiste, en ce qu'un économiste agricole connaît intimement la théorie économique. Toutefois, un exploitant économiste agricole est aussi un économiste avec une spécialisation en agriculture. L'intérêt premier est l'application de la logique économique à des problèmes qui se produisent dans le secteur agricole. Un économiste agricole a besoin de savoir l'économie, mais une connaissance de l'agriculture est également importante. Si une exploitant économiste agricole est de dépeindre les relations avec précision en utilisant un modèle de certains composants d'un secteur agricole, l'économiste agricole doit connaître ces relations. Dans le cas contraire, les éléments saillants ou importants de la théorie seraient manqués.

## **II. PARTICULARITE DE L'ECONOMIE RURALE/AGRICOLE**

L'origine de l'économie rurale (ou agricole dans le monde anglo-saxon) remonte au début du XXème siècle lorsque les agronomes des universités américaines de Cornell et du Minnesota réalisèrent conscience que la compétence à cultiver des plantes et élever des animaux n'était pas suffisante pour la réussite professionnelle des fermiers. Les Land Grant Universities américaines emboîtèrent ensuite le pas et créèrent toutes leur propre département d'économie agricole, suivies par de nombreuses autres universités aux Etats Unis, au Canada et en Europe.

Au départ, le champ d'investigation de l'économie rurale était concentré sur l'allocation des ressources au sein de l'exploitation agricole. Il s'est ensuite rapidement étendu à l'économie de la production (y compris l'économie de la terre et du capital, deux facteurs de production importants en agriculture), à l'analyse du risque et à l'analyse des marchés agricoles. Avec la mondialisation des échanges et l'intervention de plus en plus sophistiquée de l'Etat sur le secteur agricole, le champ d'investigation s'est ensuite diversifié après 1945 vers l'étude des politiques agricoles et alimentaires et des politiques commerciales, vers l'organisation industrielle des secteurs agro-alimentaires et vers le développement rural dans les pays en développement. Lors de ces 20 dernières années, cinq nouveaux domaines d'étude sont venus s'ajouter aux précédents: l'économie des ressources naturelles et de l'environnement, l'économie spatiale, l'économie de la consommation alimentaire, le développement rural dans les pays développés et l'économie politique.

Fort de ce développement, on peut définir l'économie rurale comme l'étude des problèmes économiques relatifs aux activités humaines en milieu rural, particulièrement celles liées au secteur agricole et agro-alimentaire mais aussi celles liées à d'autres secteurs économiques évoluant en milieu rural. Cette étude porte sur un système complexe comprenant essentiellement:

- les ressources naturelles (essentiellement terre, eau, forêts, pâturage) ;
- les exploitations agricoles (ces entreprises jouent un rôle de premier plan au sein du tissu socio-économique des campagnes),
- les entreprises agro-industrielles ;
- les petites et moyennes entreprises en milieu rural (ces entreprises sont particulièrement utiles au développement de l'emploi en milieu rural) ;
- les organisations gouvernementales qui encadrent le secteur agricole, le secteur agroindustriel et le monde rural.

La définition de politiques agricoles et rurales mieux appropriées à l'évolution de notre société nécessite le concours de nombreux scientifiques.

La complexité d'un tel système mais aussi les spécificités des questions qui se posent dans un système où le technique, le vivant et l'humain sont étroitement imbriqués, ont nécessité le développement de l'économie rurale comme domaine scientifique multidisciplinaire bien souvent confiné dans une entité propre lui permettant de faire appel aux sciences naturelles et aux sciences économiques, sociales et politiques.<sup>2</sup> Aux spécificités de ce système sont venues s'ajouter progressivement de nouvelles préoccupations à l'économie rurale.

La préservation de l'environnement rural, la gestion durable des ressources naturelles, l'organisation de l'espace rural, la sûreté alimentaire, l'organisation des filières agro-alimentaires de la terre à la table, la mondialisation des échanges agro-alimentaires, le maintien et l'instabilité des revenus agricoles, la rigidité des investissements en agriculture, l'importance du progrès technique et le caractère familial de l'exploitation agricole en font partie. L'économie rurale a contribué de manière décisive à de nombreux développements méthodologiques novateurs en science économique depuis la fin du siècle passé.

L'économétrie de la production et des données de panel, la théorie de l'innovation induite, l'économie de la recherche et développement et la théorie économique du ménage en sont des exemples. Certes aussi, au-delà de leur rôle précurseur dans ces développements, les économistes agricoles ou ruraux sont reconnus pour leur connaissance approfondie des problèmes et réalités de leur champ d'applications justifiant ainsi l'expression "*Agricultural economists are real people*". Mais, à mesure de l'extension de son champ d'applications, l'économie rurale a cependant eu de plus en plus recours à des disciplines propres à la science économique générale. Par exemple, l'étude des marchés et des politiques agricoles se réfère à la macro-économie et l'économie publique et l'offre d'actifs environnementaux par l'agriculture se réfère à la théorie micro-économique des contrats. Cette extension suscite dès lors aujourd'hui l'impression qu'un économiste rural n'est rien d'autre qu'un chercheur en économie dont l'intérêt scientifique se situe dans le champ agricole ou rural. Cette impression est d'autant plus forte que le formalisme mathématique attaché à la science économique cherche à exprimer une relative universalité des comportements humains et sociaux.

Malgré cette évolution, la situation universitaire actuelle, tant celle des pays européens ou nord-américains, témoigne que les économistes agricoles ou ruraux ont préservé leur identité propre au sein de leurs diverses institutions universitaires ou de recherche tout en ayant intégré les acquis plus récents de la science économique. Cette situation s'explique non seulement en raison de la reconnaissance de l'ancienneté de l'économie rurale et de la richesse de ses contributions à la science économique mais surtout en raison de la reconnaissance de sa fécondité présente et des renouvellements et potentialités dont elle reste porteuse. Cette confiance est en partie liée aux conditions favorables et atouts dont bénéficie la recherche économique agricole, que sont l'importance des ressources dont la collectivité continuera à consacrer à ce champ d'applications, l'abondance et la qualité de l'information disponible pour les études et recherches de ce champ, le caractère le plus souvent appliqué des recherches de ce champ (et, donc, une meilleure combinaison productive entre le développement des théories, la mise en œuvre des méthodes et la connaissance des faits) et les rapports souvent étroits des économistes ruraux avec les utilisateurs de leurs études et recherches.

Cette confiance est également fortement liée aux questions agricoles et rurales actuelles et à venir dont les réponses nécessitent le développement et l'utilisation de nouveaux instruments d'analyse économique qui devraient à leur tour conduire au renouvellement des thèmes et méthodes de l'économie rurale. Il s'agit notamment de la question préoccupante de la préservation de l'environnement et, corolairement, du phénomène des pollutions diffuses que l'on retrouve en agriculture, dans lequel les instruments fiscaux traditionnels montrent leurs limites. Il s'agit aussi de la question de la gestion durable des ressources naturelles et des activités récréatives liées à l'agriculture et à la forêt et, donc, de l'aménagement du territoire.

Il s'agit de l'analyse des politiques agricoles et des modes de régulation des marchés agricoles au sujet desquels s'interroge la société. Enfin, il s'agit de l'analyse de la diversité croissante des formes de la concurrence que prennent les marchés agricoles et agro-alimentaires et des stratégies qui s'y développent, et de la question des signes de qualité liés à ces marchés.

Dépassant le cadre de l'étude du secteur agricole et agro-alimentaire et celui des ressources naturelles, l'économie rurale est parfois comprise comme une science sociale intéressée à étudier tout ce qui concerne les activités économiques dans les campagnes, y compris donc les activités agricoles, par opposition aux activités économiques dans l'espace urbain qui comprend tout ce qui est de la ville ou des villes. Elle couvre alors un domaine plus large que l'économie agricole sensu stricto, s'accommodant d'une définition spatiale et non sectorielle.

Cette opposition entre ville et campagne est toutefois de plus en plus difficile à maintenir. Quelles sont en effet les limites du rural par rapport à l'urbain? Au lieu de raisonner en termes de territoires urbains et territoires ruraux, les économistes et géographes ruraux réfléchissent maintenant davantage en termes de réseau ou d'espace géographique.

## **II.1. Hypothèses de Pure concurrence**

Les économistes utilisent souvent la théorie de la concurrence pure comme un modèle de base pour expliquer le comportement des entreprises dans une industrie. À ce stade, il est utile de revoir les hypothèses de la modèle économique classique de la concurrence pure et d'évaluer la mesure dans laquelle ces hypothèses pourraient s'appliquer à l'agriculture aux États-Unis. Le modèle de la concurrence pure suppose ce qui suit. Un grand nombre d'acheteurs et de vendeurs dans l'industrie existe. Rares sont ceux qui se sentent qu'ils y ne sont pas un grand nombre de vendeurs dans l'agriculture. Le ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA) a rapporté plus de 2,4 millions d'exploitations agricoles aux États-Unis en 1980, mais le nombre de fermes sont beaucoup moins pour les produits agricoles. Seules quelques exploitations fournissent toute la nation de besoins persil, par exemple. L'hypothèse d'un grand nombre d'acheteurs peut être atteint à un degré à un bétail local marché aux enchères ou à un échange de grain central à Minneapolis ou Chicago, mais beaucoup les produits agricoles se déplacent sur les marchés où seulement un nombre relativement peu d'acheteurs existent. Le producteur de tabac peut faire face seuls acheteurs des trois ou quatre grands fabricants de cigarettes, et les prix sont déterminés dans un environnement qui ne sont pas très compétitifs.

Dans l'élevage secteur, la production de poulets de chair a été dominée ces dernières années par quelques grands producteurs. La production de porcs et de bovins aux États-Unis est souvent plus proche d'une concurrence pure environnement dans lequel un grand nombre d'entreprises agricoles take prix générée par l'offre globale et la demande pour les porcs et les bovins. Cependant, il y a un nombre relativement restreint d'acheteurs pour porcs et de bovins, ce qui signifie encore une fois que le modèle de la concurrence pure ne concerne pas strictement. La firme peut vendre autant qu'il veut au prix courant du marché, et pas une seule entreprise est assez grande pour influencer sur le prix pour le produit en cours de production. Pour beaucoup agricoles produits de base, l'agriculteur peut vendre autant qu'il ou elle veut, au prix du marché.

Les agriculteurs sont des preneurs de prix, pas de fixer les prix, dans la production de produits de base tels que le blé, le maïs, le bœuf et le porc. Cependant, pour certains produits, le sparcity des fermes signifie que le les producteurs pourraient exercer un certain contrôle sur le prix obtenu. Le produit est homogène. L'hypothèse d'homogénéité implique que le produit produite par toutes les entreprises de l'industrie est identique. Par conséquent, il n'y a pas besoin de publicité, car il n'y a rien à distinguer la sortie d'une entreprise d'un autre. Pour quelques produits de base, il y a eu quelques tentatives de produit la différenciation! Par exemple, Sunkist oranges par les producteurs «coopérative, et de marque poulet par le producteur de poulets de chair individuelle. Il est libre entrée et de sortie, et la mobilité ainsi libre de ressources (intrants ou facteurs de production) existe à la fois dans et hors de l'agriculture. L'hypothèse de libre-mobilité est actuellement rarement rencontrée dans l'agriculture. À une époque, il aurait été possible pour un agriculteur pour commencer très peu d'argent et beaucoup d'ambition. De nos jours, une ferme normale peut très bien être une entreprise avec un investissement de millions de dollars. Il est difficile de voir comment l'entrée libre fin de sortie peut exister dans un l'industrie qui peut exiger une entreprise individuelle d'avoir un million de dollars dans le capital de démarrage.

L'inflation au cours de la dernière décennie a considérablement augmenté les besoins en capitaux de démarrage pour l'agriculture, avec des impacts qui en résultent sur la mobilité des ressources. Libre mobilité des ressources liées à l'absence de contraintes artificielles, telles que la participation du gouvernement. Il existe un certain nombre de contraintes artificielles dans l'agriculture. Le gouvernement fédéral gouvernement a été et continue d'être impliqués dans l'influence des décisions de production avec ce qui concerne presque tous les grands produits agricoles et de nombreux produits mineurs comme bien. Les coopératives agricoles ont eu un impact significatif sur les niveaux de production pour produits de base tels que le lait et les oranges.

## **II.2. Particularités économiques du secteur agricole**

Le secteur agricole qu'étudie l'économie rurale, est un système complexe de relations physiques, biologiques et socio-économiques. Ce sont les spécificités de ce système qui ont conduit à ce que des économistes l'étudient de façon particulière.

Ce sont aussi ces spécificités qui ont conduit à ce que ce secteur reçoive une attention particulière du pouvoir public et, notamment, qu'il bénéficie de mesures de soutien. On peut identifier dix particularités fondamentales de ce système.

### **1. Ce système est constitué d'organismes vivants**

Parce que ce système est constitué d'organismes vivants (cultures et animaux) sujets à des cycles biologiques et à des risques climatiques et sanitaires, la plupart des productions réalisées au sein de ce système sont caractérisées par une saisonnalité et un cycle (par exemple, le cycle des prix et productions des viandes bovine et porcine), d'une part, et sont peu contrôlables et imprévisibles, d'autre part. En raison de ces caractéristiques, les activités de surveillance au sein de l'entreprise agricole sont importantes.

De nombreuses productions végétales et animales sont également complémentaires, ce qui explique l'alternance de cultures en vue de fertiliser le sol ou d'éviter la propagation de parasites, ainsi que l'association de productions végétales et animales. Cette complémentarité des productions agricoles nécessite que l'entreprise agricole utilise simultanément un grand nombre de techniques différentes en vue de produire une grande variété de produits.

### **2. Les productions de ce système dépendent de ressources naturelles telles que la terre et l'eau**

Parce que les productions végétales et, dans une moindre mesure, les productions animales de ce système sont exigeantes en terre, elles consomment de l'espace. Les activités de déplacement et de transport peuvent donc être considérables et limiter la taille de l'entreprise agricole. Pour certaines productions végétales, un apport momentané en eau est nécessaire.

### **3. La demande pour les produits agro-alimentaires est rigide**

La demande pour les produits agro-alimentaires est généralement peu sensible à des modifications de prix (King) et de revenus (Engel). Combinée à des fluctuations de l'offre, la rigidité de la demande par rapport aux prix entraîne des fluctuations de prix importantes en l'absence de politique de régulation. Par ailleurs, lorsque les revenus augmentent, la part de l'alimentation dans les dépenses des ménages et donc dans l'économie nationale diminue en raison de la rigidité de la demande par rapport aux revenus. Cette tendance explique le déclin relatif du secteur agricole dans l'économie nationale et parfois les difficultés d'insertion du secteur agricole dans une économie en croissance.

### **4. Les investissements de l'entreprise agricole sont importants**

Associée au mouvement cyclique des productions végétales et animales et à la périssabilité de leurs produits, l'importance des investissements et donc de la part des coûts fixes dans les coûts totaux de l'entreprise agricole expliquent l'inélasticité de l'offre de la plupart des productions agricoles dans le court terme.

La courbe d'offre de certaines de ces productions peut parfois être faiblement réversible. Dans ce cas, des erreurs commises lors de décisions d'investissement peuvent être conséquentes.

### **5. Le secteur agricole est constitué de petites entreprises familiales**

La fonction objective de ces entreprises familiales est souvent une combinaison de plusieurs objectifs associant plusieurs preneurs de décision. En présence d'entreprises de grande dimension en amont et en aval, ces petites entreprises familiales peuvent être handicapées par leur faible pouvoir de négociation. Cette faiblesse de pouvoir de négociation explique l'importance du mouvement associatif en milieu agricole dans certaines régions et la mise en place de politique de soutien des prix et des revenus par le pouvoir public.

### **6. La main-d'œuvre agricole est relativement peu "mobile"**

Cette faible mobilité de la main d'œuvre agricole a également justifié des interventions du pouvoir public en vue de soutenir les revenus agricoles, particulièrement dans des situations de chômage généralisé.

### **7. Les coûts de transaction de l'entreprise agricole peuvent être importants**

Dans certaines régions, la dispersion des exploitations dans l'espace augmente le coût d'accès:

- à l'agro-fourriture,
- aux débouchés,
- à une information fiable.

### **8. Le progrès technique en agriculture est important**

Le progrès technique en agriculture est important (un gain annuel de rendement en céréales de 100 kg en Europe durant la seconde moitié du XXème siècle) et est rapidement diffusé dans le milieu agricole. En absence de politique de régulation, le gain de productivité du progrès technique profite in fine aux consommateurs.

### **9. L'agriculture joue de multiples fonctions**

En Europe, l'agriculture est de plus en plus reconnue comme jouant un rôle dans la vie rurale et l'entretien et la préservation des paysages. Les fonctions de l'agriculture deviennent donc multipliant et couvrent:

- la production de produits alimentaires ;
- la production de produits industriels ;
- l'utilisation de ressources naturelles ;
- l'action sur le paysage, la vie économique des campagnes, la biodiversité, etc.

## 10. Le développement du secteur agricole est fortement lié au développement de la qualification de la main d'oeuvre

D'où, l'importance:

- des qualifications techniques;
- de la capacité de gestion ;
- de la capacité d'organisation ;
  - de la capacité d'anticipation des entrepreneurs agricoles.

De bonnes capacités de gestion ont joué un rôle déterminant dans le développement de l'agriculture occidentale. Ces capacités sont importantes pour les décisions quotidiennes, saisonnières, annuelles et exceptionnelles.

### III. ECONOMIE DE PRODUCTION

#### III.1. Maximisation du profit en courte et longue périodes

La maximisation du profit permet d'identifier la quantité optimale des facteurs variables et, donc, aussi la quantité optimale des produits qui maximisent le profit de l'exploitant agricole.

##### 1.1. La maximisation du profit en courte période

Soit le profit  $\pi = f(x_1, \bar{x}_2) * P_{y_1} - (x_1 P_{x_1} + \bar{x}_2 P_{x_2})$

avec  $y = f(x_1, x_2)$  et  $\bar{x}_2$  fixé en courte période.

Condition de premier ordre pour la maximisation de  $\pi$  :

$$\frac{d\pi}{dx_1} = f'_{x_1}(x_1, \bar{x}_2) * P_{y_1} - P_{x_1} = 0$$

$$\Rightarrow f'_{x_1}(x_1, \bar{x}_2) * P_{y_1} = P_{x_1}$$

$$\Rightarrow PmV_{x_1} = P_{x_1} \text{ ou } Pm_{x_1} = P_{x_1} / P_{y_1}$$

Il faut donc employer le facteur variable de production  $x_1$ , en quantité telle qu'il rapporte exactement ce qu'il coûte, ou que le produit marginal en valeur de l'intrant  $x_1$  ( $PmV_{x_1}$ ) soit égal à son prix  $P_{x_1}$ . Pour vérifier que le profit atteint de cette manière soit bien un maximum, il faut vérifier que la fonction de profit soit strictement concave par rapport à  $x_1$  par la condition de deuxième ordre suivante.

Condition de deuxième ordre pour la maximisation du profit  $\pi$  :

$$\frac{d^2\pi}{dx_1^2} = f''_{x_1}(x_1, \bar{x}_2) * P_{y_1} < 0$$

$$\Rightarrow f''_{x_1}(x_1, \bar{x}_2) < 0$$

Les conditions de premier et de second ordres sont suffisantes pour maximiser le profit. La satisfaction de ces deux conditions n'implique pas nécessairement que l'exploitant cherchant à maximiser son profit choisisse le niveau d'intrant déterminé par ces deux conditions.

Une troisième condition doit être prise en compte. En effet, les conditions de premier et second ordres peuvent être remplies à un niveau d'intrant pour lequel la valeur de la production est inférieure au coût du facteur variable  $x_1$ . Si c'est le cas, l'entrepreneur a intérêt à ne pas produire en courte période. Aux premières conditions, il faut donc ajouter comme troisième condition que la valeur de la production soit supérieure ou égale au coût.

### III.2. EXERCICE

---

Soit une concurrence parfaite sur tous les marchés et une fonction de production de type Cobb-Douglas :

$$y_1 = A x_1^{b_1} x_2^{b_2}$$

$$\text{La fonction de profit } \pi = P_{y_1} A x_1^{b_1} x_2^{b_2} - P_{x_1} x_1 - P_{x_2} x_2$$

Par les conditions de premier ordre pour la maximisation de  $\pi$  :

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = P_{y_1} A b_1 x_1^{b_1-1} x_2^{b_2} - P_{x_1} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_2} = P_{y_1} A b_2 x_1^{b_1} x_2^{b_2-1} - P_{x_2} = 0 \quad (2)$$

On obtient de (2) :

$$x_2 = \left( \frac{P_{x_2} x_1^{-b_1}}{P_{y_1} A b_2} \right)^{1/(b_2-1)} \quad (3)$$

En substituant (3) pour  $x_2$  dans (1), on obtient le niveau optimal du facteur variable  $x_1$  maximisant le profit  $\pi$  :

---

$$x_1^* = \left[ (b_1 P_{y_1} A)^{-1} b_2^{-b_2} (b_1 P_{x_2})^{b_2} P_{x_1}^{(1-b_2)} \right]^{1/(b_1+b_2-1)} \quad (4)$$

En substituant (4) pour  $x_1$  dans (3), on obtient le niveau du facteur variable  $x_2$  maximisant le profit :

$$x_2^* = \left[ (b_2 P_{y_1} A)^{-1} b_1^{-b_1} (b_2 P_{x_1})^{b_1} P_{x_2}^{(1-b_1)} \right]^{1/(b_1+b_2-1)} \quad (5)$$

La demande en intrants  $x_1^*$  et  $x_2^*$  est une demande dérivée, c'est-à-dire que cette demande dépend :

- de la demande pour le produit agricole ( $P_{y_1}$ )
- le prix d'achat des facteurs de production ( $P_{x_1}$  et  $P_{x_2}$ )
- les caractéristiques techniques de la fonction de production  $y_1$  ( $A, b_1, b_2$ ),  
mais ne dépend pas des frais fixes de production.

### III.3. La spécification dynamique de l'offre

Les exploitants agricoles prennent leur décision avec une connaissance imparfaite du résultat de leur décision. Des contraintes imprévisibles créent de grandes incertitudes au niveau des facteurs climatiques et biologiques et des prix des produits.

Si le prix attendu est  $\tilde{P}$  basé sur le prix observé dans le passé. Il existe une relation entre le prix attendu (ou prédit) et le prix passé selon la relation. Lorsque les deux types de prix sont égaux, c'est-à-dire,  $\tilde{P} = P_{-1}$ , on parle d'une attente naïve. Autrement, le prix pourrait être égal à la moyenne pondérée de prix passé:

$$\tilde{P} = f(P_{-1}, P_{-2}, P_{-3}, \dots, P_{-n})$$

Selon Nerlove (1958), on assiste à une attente adaptée où les exploitants ajustent le niveau du prix attendu en fonction des erreurs d'appréciations commises dans le passé, c'est-à-dire,  $P_{-1} - \tilde{P}_{-1}$  et on aura cette relation :  $\tilde{P} = f(P_{-1} - \tilde{P}_{-1}, P_{-2} - \tilde{P}_{-2}, \dots)$ . Ainsi, l'offre  $Y_i$  de cette attente adaptée sera estimée selon ce prix adapté :  $Y_i = (\tilde{P}_i)$ .

Les raisons qui poussent les chercheurs à tenir compte de l'offre dynamique comme réalité à ne pas sous-estimer est que les exploitants ne sont pas capables ou ne veulent pas ajuster leurs activités productives de façon instantanée en réponse aux stimuli du marché et ceci à cause de:

- Résistance psychologique au changement ;
- Contraintes des facteurs institutionnels comme crédit, contrats, jachères, infrastructures du marché, etc.) ;

- Peur de prendre du risque puisque la plupart des exploitants évitent coûte que coûte de prendre des risques ('risk averse'), surtout les exploitants de petite taille ;
- Importance des coûts de transaction déjà engagés ;
- Immobilités des facteurs de production ;
- Etc.

Il est alors très pertinent que les agents étatiques et privés aident les exploitants de détecter les signaux leur permettant de savoir ou prédire les tendances des prix pour leur bénéfice.

### III.4. Combinaison optimale des productions

Dans cette section, nous allons fixer notre regard sur la combinaison des productions (ex. Maïs contre blé) la plus avantageuse parmi toutes celles représentées sur la courbe des possibilités de production (fig. 1), étant que les facteurs de production sont fixes. Deux méthodes pour trouver l'optimalité sont utilisées : la **maximisation du revenu** sous **contrainte de ressources** et la **minimisation de l'utilisation d'une ressource** sous **contrainte de revenu**.

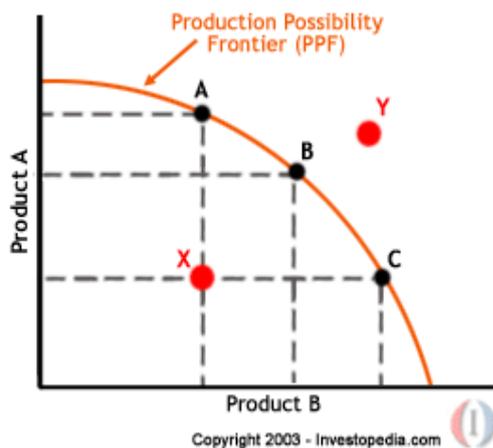


Fig. 1 : Courbe de possibilités de production

#### III.4.1. Maximisation du revenu sous contrainte de ressource

Soit la combinaison possibles des productions  $Y_1$  et  $Y_2$ , on doit déterminer la combinaison la plus optimale pour notre exploitant, tout en ayant des facteurs de production  $X$  fixe.

Objectif :  $Max R = P_1Y_1 + P_2Y_2$

Sous contrainte de :  $f(Y_1, Y_2) = X$

Le Lagrangien  $L = P_1Y_1 + P_2Y_2 - \omega[f(Y_1, Y_2) - X]$

Si on introduit des conditions de premier ordre pour cette activité, on aura :

$$\frac{\partial L}{\partial Y_1} = P_1 - \omega f'_{Y_1} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Y_2} = P_2 - \omega f'_{Y_2} = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \omega} = -f(Y_1, Y_2) + X = 0 \dots\dots\dots (3)$$

Combinons (1) et (2), on aura:  $\frac{f'_{Y_1}}{f'_{Y_2}} = \frac{\partial X/\partial Y_2}{\partial X/\partial Y_1} = \frac{P_2}{P_1}$

Sur la courbe des possibilités de production, on aura :

$$dX = f'_{Y_1}dY_1 + f'_{Y_2}dY_2 = 0 \Rightarrow \frac{dY_1}{dY_2} = -\frac{f'_{Y_2}}{f'_{Y_1}}$$
 On déduit le Taux marginal de Transformation ou

TMT comme :

$$\mathbf{TMT} = \frac{dY_1}{dY_2} = -\frac{f'_{Y_2}}{f'_{Y_1}}$$
 par conséquent  $\mathbf{TMT} = \frac{P_2}{P_1}$

Ce qui veut dire que la quantité de facteurs de production disponible doit être allouée de façon que le taux marginal de transformation doit être égal au rapport des prix de ces deux produits ou outputs ( $Y_1, Y_2$ ).

### III.4.2. Minimisation de l'utilisation d'une ressource sous contrainte du revenu

Objectif  $\text{Min } X = f(Y_1, Y_2)$

Sous contrainte de :  $Y_1P_1 + Y_2P_2 = R$

Le lagrangien  $J = f(Y_1, Y_2) - \lambda(Y_1P_1 + Y_2P_2 - R)$

Condition de premier ordre est :

$$\frac{\partial J}{\partial Y_1} = f'_{Y_1} - \lambda P_1 = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\partial J}{\partial Y_2} = f'_{Y_2} - \lambda P_2 = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{\partial J}{\partial \lambda} = -Y_1 P_1 - Y_2 P_2 + R = 0 \dots (3)$$

Combinons (1) et (2), nous avons :

$$\mathbf{TMT} = \frac{dY_1}{dY_2} = -\frac{P_2}{P_1}$$

La combinaison optimale des productions dépend :

- Du rapport de leurs prix,
- Du taux marginal de transformation (TMT).

Si le prix  $P_2$  d'une des productions augmente, alors le profit augmente aussi puisque le revenu augmente : c'est l'effet de revenu. Dans la même ligne d'idée, l'augmentation de  $P_2$  engendre le produit  $Y_2$  d'être substituer au produit  $Y_1$  : c'est l'effet de substitution, càd, si le prix de maïs augmente, entre le maïs et le blé, les exploitants auront tendance à planter plus de maïs et le blé, les exploitants auront tendance à planter plus de maïs que le blé.

## EXERCICE

Si on a l'équation suivante :  $Y_1 = 100 - 0,0065 Y_2^2$  où  $P_1 = 5$  et  $P_2 = 6$

- a) Calculer  $Y_1$  et  $Y_2$  au point optimal.
- b) Donner l'équation d'expansion.

### Solution

Au point optimal, on aura :  $\frac{\partial Y_1}{\partial Y_2} = 0,013 Y_2 = \frac{6}{5}$

$$Y_2 = 6 / (0,013 \times 5) = 92,31$$

$$Y_1 = 100 - [0,0065 \times (92,31)^2] = 44$$

Equation du sentier d'expansion :

$$Y_1 = (6/5) Y_2 = 1,2 Y_2$$

## IV. PROBLEME SPECIFIQUE A LA PRODUCTION AGRICOLE

*Le concept de progrès technique est intimement*

*lié à la croissance de productivité.*

*En effet, la croissance de productivité est une source*

*majeure de la croissance de l'output agrégé.*

**Solow (1957)**

### IV.1. Economies d'Echelle, de Relation et de Gamme

Ce chapitre s'articule sur les notions d'économies d'échelle en agriculture, de dimension optimale de l'exploitation agricole mais aussi des possibilités en exploitation agricole de produire et d'offrir une gamme de produits. Des exemples vont bien éclaircir et approfondir la compréhension de cette composante d'économie de production.

#### IV.1.1. Les Economies d'Echelle

##### *Explications des Concept-clés*

Si le coût moyen CM d'un produit de l'entreprise tend à baisser lorsque la production de celui-ci augmente. Cette notion est difficilement applicable en agriculture à cause de sa nature : facteurs de production utilisables sur les autres entités d'exploitation, une effrayante variation d'un système de prix de facteurs de production.

Les économies d'échelle reflètent l'impact sur la production d'une augmentation dans **la même proportion de l'utilisation de tous les facteurs de production dans le cadre d'une technique donnée**. Les rendements d'échelle mesurent la variation de la production en réponse à une variation proportionnelle de tous les facteurs de production. On distingue :

- ❖ Rendement d'échelle constant lorsque le changement dans la production est égal au changement proportionnel des facteurs de production,
- ❖ Rendement d'échelle croissant ou d'**économie d'échelle** lorsque le changement dans la production est supérieur au changement proportionnel des facteurs de production, et
- ❖ Rendement d'échelle décroissant ou de **déséconomies d'échelle** lorsque le changement dans la production est inférieur au changement proportionnel des facteurs de production.

Tout de même la notion d'économie d'échelle est loin différente de celle d'**économie de dimension**. Cette dernière reflète l'impact sur la production d'une augmentation de l'utilisation de facteurs de production lorsque tous les facteurs sont employés aux moindres coûts, sans pour autant faire recours aux relations de proportionnalité stricte comme pour le cas d'économies d'échelle. Bien que on s'intéresse aux coûts moyens dans le long terme

(comme pour 'économies d'échelle) lorsque les facteurs de production sont **augmentés en proportions variables** tout minimisant le coût de chaque niveau de production de l'exploitation évoluant sur son sentier d'expansion. On distingue :

- Rendement de dimension constant quand le coût moyen de production reste constant quelle soit la dimension de l'exploitation,
- Rendement de dimension croissant lorsque le coût moyen de production diminue lorsqu'augmente la dimension de l'exploitation,
- Rendement de dimension décroissant lorsque le coût moyen de production augmente lorsqu'augmente la dimension de l'exploitation.

Une nette différence entre **les économies de dimension** et celles d'échelle émerge lorsque les économies de dimension reflètent **un concept économique** relatif à la minimisation des coûts de production lorsque varie la dimension de l'exploitation tandis que **les économies d'échelle** (souvent applicables aux entreprises de large exploitation ou industrie agro-alimentaire) reflètent **un concept technologique** intrinsèque à la fonction de production.

❖ *Recours à la Fonction Homogène*

Pour préciser mathématiquement les économies d'échelle, on fait référence aux fonctions dites homogènes. Une fonction du type :  $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . On cherche le degré de fonction pour voir si elle est homogène ou pas. Elle sera homogène lorsqu'en multipliant chaque variable  $x_i$  de cette fonction par le même coefficient  $k$ , on obtient la relation suivante :

$Yk^\lambda = f(kx_1, kx_2, \dots, kx_n)$  avec  $k > 1$  et  $\lambda$  n'importe quelle valeur qui permet d'écrire cette égalité.

Exemple : soit l'équation :  $Z = f(x,y) = x^2 + 2xy + 3y^2$ , est-ce que cette fonction est homogène ? Soit  $\alpha$  la valeur prise au hasard.

$$Z(\alpha) = f(\alpha x, \alpha y) = (\alpha x)^2 + 2(\alpha x)(\alpha y) + 3(\alpha y)^2 = \alpha^2 x^2 + 2\alpha^2 xy + 3\alpha^2 y^2 = \alpha(x^2 + 2xy + y^2) = \alpha f(x,y).$$

Alors cette fonction est homogène car  $f(\alpha x, \alpha y) = \alpha f(x,y)$ .

Le degré d'homogénéité  $\lambda$  d'une fonction de production homogène détermine le rendement d'échelle de cette fonction de la manière suivante.

Degré d'homogénéité $\lambda$	Rendement d'échelle	Dénomination
=1	Constant	
>1	Croissant	Economie d'échelle
<1	Décroissant	Déséconomie d'échelle

Exemple : Fonction homogène de Cobb Douglas :  $Y=A\pi X_i^{b_i}$ ,

L'élasticité partielle de production :  $\varepsilon_i = \frac{\partial y}{\partial x_i} \frac{x_i}{y} = \frac{Pm_{xi}}{PM_{xi}} = b_i$  ; le paramètre de rendement d'échelle ou coefficient de la fonction y :  $E = \sum \varepsilon_i - \sum b_i$

$\sum b_i$  correspond au degré d'homogénéité de cette fonction de Cobb Douglas. Et s'il n'existe pas d'économies ou déséconomies d'échelle, on peut démontrer que :

$$E = Cm/CM$$

En agriculture, on rencontre plus souvent un type de rendement d'échelle constant à cause de la nature de ses facteurs de production. Pour de très grandes exploitations, on peut s'attendre au rendement d'échelle décroissant parce que l'agriculture est cette activité qui exige de l'espace. Même si les économies d'échelle sont rares, on comprendra tout de même que l'augmentation d'échelle de production va aussi augmenter le revenu disponible pour l'exploitant agricole.

#### IV.1.2. Relation de Dimension

Dans les exploitations spécialisées, la dimension peut être se définir par unité de facteur de production, càd, production per unité de surface cultivée, prod. per unité de main d'œuvre, prod. per unité du capital. Les exploitations agricoles qui répondent à la notion de dimension sont celles qui, parmi les exploitations de dimension différente que comporte le secteur à un moment donné, réalisent els conditions de production les plus favorables.

### IV.1.3. Les économies de Gamme

Alors que les économies de dimension ou d'échelle incitent les exploitations agricoles à s'agrandir et à se spécialiser, les économies de gamme les incitent à se diversifier. Les systèmes de cultures associées et même intégrés à l'élevage ou à la pisciculture, apiculture, sylviculture, etc. représentent les économies de gamme. Les économies de gamme donnent l'économie de coût réalisé lorsque les productions sont produites simultanées au sein d'une même unité de production plutôt que de les produire séparément.

Dans un contexte international de contraintes croissantes sur les ressources naturelles comme sur les marchés, la diversification constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour les agricultures d'Afrique et du Burundi en particulier. La notion de diversification agricole, politique stratégique introduite à nos jours dans les stratégies agricoles nationales du Burundi entre autres l'introduction des nouvelles cultures industrielles (noix de Macadamia, Muringa orifera, etc.) pouvant compléter les cultures industrielles traditionnelles, renvoie souvent à la recherche de nouveaux débouchés économiques et donc à la structuration de nouvelles filières. Les principaux moteurs de la diversification agricole sont : résiliences écologiques, efficacité économique et fonction sociale.

La diversification est souvent une réponse volontaire à l'instabilité financière des marchés : diminuer le risque de dépendre sur une seule culture ou un nombre limité de produit dont le prix peut s'effondrer. Cependant si l'instabilité financière des marchés est l'un des déterminants de la diversification, sa réussite et sa durabilité dépend de nombreux autres facteurs entre autres infrastructures, unités de transformation, proximité de la ville, conditionnent la demande et déterminent les conditions économiques de la production agricoles.

Pour estimer le degré de diversification agricole dans un pays ou région, on introduit plusieurs indices dont les formules sont les suivantes :

Nom de l'indice	Abréviation	Formule	Explications
<b>Indice de diversification de Simpson (IDS)</b>	<b>IDS</b>	$IDS = 1 - \sum_{i=1}^n P_i^2$ <p>Mesure la vitesse de la diversification en faveur de la culture de grande valeur.</p> <p><math>0 &lt; IDS &lt; 1</math></p> <p>IDS=0 : Spécialisation totale</p>	<p>Il évalue la diversité en culture, élevage et pisciculture</p> <p>P: proportion de surface d'une culture i (ou valeur) par rapport à l'ensemble de la surface cultivable (ou valeur totale).</p>

<p><b>Indice de diversification culturelle (IDC)</b></p>	<p><b>IDC</b></p>	$IDC = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left[ \frac{X_{ij}}{X_j} \right]^2}$ <p><math>X_{ij}</math> valeur brute de la production d'une culture <math>j</math> (<math>j=1,2,\dots,m</math>) du ménage <math>i</math>, <math>X_i</math> production totale de toutes les cultures du ménage <math>i</math> (<math>i=1,2,\dots,n</math>)</p>	<p>Estime les proportions des revenus totaux de l'agriculture d'une culture dominante, des autres cultures et élevage (y compris la pisciculture).</p> <p>IDC=1 : spécialisation totale ou monoculture.</p>
<p><b>Indice de diversification non-agricole (IDN)</b></p>	<p><b>IDN</b></p>	$IDN = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{\sum_{j=1}^m F_j}$ <p><b>A= activité non-agricole donnée</b></p> <p><b>F=Nombre des fermes dans une région/groupe</b></p> <p><b>i = (1,2,...,n) fréquence des activités.</b></p>	<p>Evalue le niveau de diversification des activités non-agricoles dans les différentes régions/groupes des ménages.</p> <p>IDN=1 : Diversification non-agricole complète.</p>
<p><b>Indice de diversification de Schurle (DIV)</b></p>	<p><b>DIV</b></p>	$DIV = N \frac{N}{2} \left  P_i \frac{1}{N} \right _{i=1}^N$ <p>N= Entreprises totales de l'échantillon,</p> <p>P= Contribution en % de l'entreprise <math>i</math> dans la production totale en valeur</p>	<p>DIV=1 : Spécialisation,</p> <p>DIV=N : Diversification complète</p> <p>DIV comprend les entreprises tant agricoles que animales.</p>
<p><b>Indice de Theil : Indice</b></p>	<p><b>IT</b></p>	<p><b>T =</b></p>	<p>Cet indice permet de mesurer la</p>

<p>de concentration géographique des productions</p>		$\sum_i \frac{PB_i}{PB_t} \ln \left( \frac{PB_i S_i}{PB_t S_i} \right)$ <p>PB<sub>i</sub> : Production Brut de l'entreprise i, PB<sub>t</sub> = Production Brute Totale, S<sub>t</sub> = Surface totale, S<sub>i</sub> = Surface de l'entreprise i.</p> <p><b>Spéc<sub>i</sub></b> =</p> $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n  PB_i - \overline{PB_t} $ <p><math>\overline{PB_t}</math> = Moyenne de production globale</p>	<p>concentration de la production agricole.</p> <p>Cet indice peut aussi nous servir à découvrir les concentrations agricoles au niveau national.</p> <p><b>Spéc</b> : indice de spécialisation. Plus l'indice tend vers 1, plus la structure productive de l'entreprise i diffère de celle de l'ensemble des entreprises, plus son niveau de spécialisation est important.</p>
--	--	--	---

**EXEMPLE :** La commune de GITOBE en Kirundo est une région dans laquelle un mémorant de l'UB (dprmt d'ECORU) est expédié pour aller mesurer le degré de diversification afin d'y introduire des cultures exotiques nouvelles pouvant générer des revenus aux cultivateurs ruraux mais aussi des devises étrangères. La commune compte 1020 sources d'activités non-agricoles et 31560 fermes recensées dans l'année 2008. D'après ses bases de données collectées en 2009, on a 15 entreprises dont les cultures et revenus sont représentés dans le tableau suivant :

N+o	Cultures	Revenus	Revenus sous-totaux
1 S <sub>1</sub> =30	Café Haricot Petit pois Chèvre	15000 15000 20000 12000	<b>62000</b>
2 S <sub>2</sub> =43	Maïs Pomme de terre Thé Vaches	4500 20000 70000 70000	<b>164500</b>
3 S <sub>3</sub> =25	Café Blé Oignon Abeille Pisciculture	35000 24000 15000 32000 25000	<b>131000</b>
4 S <sub>4</sub> =79	Avocat Thé	12000 37000	<b>49000</b>
5	Carotte	3600	

S <sub>5</sub> =32	Haricot Sorgho	21000 11000	<b>35600</b>
6 S <sub>6</sub> =21	Vache Mouton Maïs	23000 31000 2100	<b>56100</b>
7 S <sub>7</sub> =84	Café Eucariptus	45000 17000	<b>62000</b>
8 S <sub>8</sub> =27	Choux Manioc Lapin	1200 23000 21000	<b>45200</b>
9 S <sub>9</sub> =52	Café	23000	<b>23000</b>
10 S <sub>10</sub> =12	Manioc Haricot Pomme de terre	14000 21000 14000	<b>49000</b>
11 S <sub>11</sub> =90	Thé Petit pois Haricot Avocat	34000 13000 1200 27000	<b>75200</b>
12 S <sub>12</sub> =68	Eleusine Haricot Avocat Ananas	1000 1900 21000 35000	<b>58900</b>
13 S <sub>13</sub> =47	Choux Carotte Riz Patate douce	21000 14000 16000 1200	<b>52200</b>
14 S <sub>14</sub> =58	Petit pois Maïs Haricot Ananas Mouton Abeille	16400 1230 2310 21000 42000 3100	<b>86040</b>
15 S <sub>15</sub> =39	Café Haricot Manioc Chèvre Vache Mouton Poules	2460 1200 2100 3200 32000 26000 24000	<b>90960</b>
<b>15</b> <b>S<sub>t</sub>=707</b>	<b>TOTAL</b>		<b>1040700</b>

**QUESTION:** Déterminer le degré de diversification par les indices donnés (IDS, IDC, IDN, DIV, IT et Spéc) et interpréter.

## **Conclusions**

Dans ce contexte des économies d'échelle, de gamme et de dimension, l'entreprise agricole doit prendre un choix entre une orientation diversifiée ou une orientation spécialisée de ses productions. Le choix des produits fait appel à la notion d'économie de gamme tandis que le choix des niveaux de production de ces produits fait appel à la notion d'économie de dimension ou d'échelle. Pour parer contre les risques et les incertitudes, le Burundi a pris une stratégie à encourager les diversifications.

## V. PROGRES TECHNIQUES EN AGRICULTURE

La productivité agricole mesurée par la production agricole par unité d'intrant a augmenté considérablement au 20<sup>ème</sup> siècle. Cette augmentation de la productivité provient de deux facteurs :

- Investissements publics et privés dans la recherche et la vulgarisation agronomique,
- La volonté et la capacité des agriculteurs à adopter les nouvelles technologies.

Cette partie va revoir l'importance des progrès techniques dans l'économie du pays et dans le contexte de lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Son importance économique, source de changement technique, notion d'adoption et innovation et sa mesure seront brièvement présentés dans ce sous-chapitre.

### V.1. Importance économique et du progrès technique

L'importance peut être perçue dans la fonction de production et les courbes d'isoproduit, lesquelles théories lui sont associées. La production de fonction simple indique la production maximale qu'il est possible d'obtenir pour chaque niveau d'utilisation d'un intrant, les autres restant constants. La courbe d'isoproduit indique le lieu géométrique des différentes combinaisons possibles des intrants variables dominants le même niveau de production. Alors la courbe d'isoproduit ou d'isoquant tout comme la fonction de production, indiquent la quantité maximale de production qu'il est possible d'obtenir pour chaque combinaison d'intrants variables, ceteris paribus.

Ainsi pour une technologie disponible représentée par une courbe d'isoproduit quelconque, il existe donc plusieurs techniques de production représentées chacune par une combinaison particulière d'intrants variables. Par conséquent, on peut tenter de ***définir la technologie comme un stock de techniques disponibles ou comme un état de la connaissance permettant différents moyens de combiner les intrants pour obtenir un niveau donné de production.***

Le changement technique ou le progrès technique est alors défini comme le passage d'une fonction de production ou courbe d'isoproduit à une autre réalisée grâce à :

- Emploi d'un nouvel intrant,
- Remplacement d'un produit par un autre,
- Combinaison des intrants existants permettant l'amélioration des possibilités de production.

En gros, le progrès technique implique nécessairement l'utilisation d'un nouvel intrant ou la production d'un nouveau produit à partir des intrants existants. Il peut diminuer des coûts totaux ou augmenter la production, revenus et par suit le profit.

## RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI

*L'ISABU, la principale institution, conduisait un ensemble d'activités d'appui à la production agricole en relation avec les services de vulgarisation (FAO, 2003). Elle a acquis la maîtrise de la sélection variétale, de la production des semences de pré-base, et la zootechnie bovine. Pendant longtemps, l'ISABU était financée presque entièrement par la coopération belge. Avec l'arrêt des programmes de coopération, l'ISABU a été fortement affaibli tant du point de vue des effectifs de chercheurs que des ressources financières. En effet l'institution a fortement souffert du départ de chercheurs vers d'autres opportunités plus motivantes. Actuellement, avec un budget de moins de 10% de celui d'avant crise dont les trois quarts sont des salaires, l'institution n'arrive plus à gérer le maintien de son potentiel.*

*Les autres organismes qui étaient actifs dans la recherche, notamment l'IRAZ, institution commune de recherche de la Communauté Economique des pays des Grands Lacs (CEPGL) a acquis des compétences spécifiques sur certains programmes de recherche en appui à la production agricole au Burundi tels la production des vitro-plants, les travaux sur le bananier, et la zootechnie des petits ruminants. Elle rencontre les mêmes difficultés de financement. Exemple de coopération Sud /Sud, et eu égard aux nombreux résultats obtenus, les pays membres de la CEPGL devraient conjuguer leurs efforts pour trouver les voies et moyens nécessaires au maintien et à la relance des activités de l'IRAZ.*

*L'unité de recherche rattachée à la faculté Agronomique du Burundi (FACAGRO) a réalisé des travaux d'appui à la production agricole en l'occurrence sur la sélection des variétés résistantes et adaptées à des écosystèmes précis, la recherche zootechnique sur les petits ruminants, la socioéconomique rurale. Néanmoins elle aussi a des difficultés pour maintenir ses travaux de recherche. Les conditions actuelles au Burundi exigent le renforcement de la recherche agricole c'est-à-dire orienter la recherche agricole vers les besoins de la population, privilégier la recherche-développement et renforcer l'ISABU et les capacités scientifiques des chercheurs.*

## V.2. Types de changements technologiques

- ❖ Le progrès technique ou changement technologique est dit neutre s'il n'affecte pas le taux marginal de substitution technique (TmST) entre les intrants ou encore le rapport de leur Pm lorsque ces intrants sont employés dans la même proportion..
- ❖ Le progrès peut se dit biaisé si cette fois il affecte le TmST entre les intrants ou encore le rapport de leur Pm lorsque ces intrants sont employés dans la même proportion.

On peut aussi distinguer les progrès biologiques les progrès mécaniques.

- ❖ Progrès biologiques ont tendance à augmenter le rendement des plantes et des animaux.
- ❖ Progrès mécaniques ont tendance à rendre plus faciles et plus rapide de nombreuses tâches.

Il existe **deux sources du changement technologique** :

- Apprentissage par l'utilisation (grâce au pour le know-how),
- Recherche et développement (R&D) avancé dans les institutions publiques et privées.

### V.3. Adoption et diffusion de nouvelles technologiques

Dans le domaine de progrès technique, le plus grand challenge est de transiter les nouvelles technologies du centre de recherche aux utilisateurs. Alimenter le flux des résultats de recherche du centre aux points utilisateurs n'a été qu'un grand problème rencontré dans les pays africains du sud-Sahara. Ou si les nouvelles technologies arrivent aux mains des utilisateurs, leur adoption n'est que partielle ou inexistante. Alors qu'est-ce que une adoption ? En quoi est-elle liée à la diffusion ?

Tout d'abord, l'adoption est définie comme étant une nouvelle technologie correspondant au phénomène d'utilisation de celle-ci (technologie) par les cultivateurs si c'est une technologie agricole, à un moment donné ou pour une période donnée.

Selon la date d'adoption, on distingue :

- Les innovateurs ou pionniers qui adoptent la nouvelle technologie en premier lieu.
- Adopteur précoce,
- Majorité précoce,
- Majorité tardive,
- Et enfin les retardataires.

La diffusion d'une nouvelle technologie est définie comme étant la progression au cours du temps de l'adoption de celle-ci à un niveau agrégé, telle que la population cible de cultivateurs. Les études faites dans ce contexte d'adoption et diffusion de technologie ont montré que le rythme de diffusion d'une nouvelle technologie ou nouvelle variété suit une allure en forme de S lorsque le % accumulé d'adopteurs est mis en relation avec le temps sur un graphique. Cette courbe S est caractérisée par une forme fonctionnelle de type logistique où :

$$P_i = \frac{K}{1 + e^{-(a+bt)}}$$

- $P_i$  : Pourcentage accumulé d'adopteur au temps  $t$
- $K$  : la limite supérieur de diffusion dans le long terme exprimée en pourcentage d'adopteurs,

- $b$  : La pente mesurant le taux d'acceptation de l'innovation, c'ad, la vitesse de diffusion,
- $a$  : reflète adoption agrégée au début de la période d'observation.

D'après Grilishes (1957) qui a utilisé cette fonction logistique pour décrire la diffusion du maïs Hybride aux USA, le paramètre  $b$  de cette fonction dépend des facteurs affectant la demande pour l'innovation, le paramètre  $a$  dépend des facteurs affectant l'offre de l'innovation et le paramètre  $k$  dépend de facteurs affectant la demande à long terme pour l'innovation. La vitesse de l'innovation dépend notamment de l'effet de démonstration des innovateurs sur les exploitations voisines et de la spécificité de la nouvelle technologie par rapport aux conditions d'opération des exploitations. Néanmoins, dans les pays en voie de développement, toute diffusion dépend étroitement de des efforts de vulgarisation.

### LA VULGARISATION AU BURUNDI

*Comme indiqué plus haut, la direction générale de la vulgarisation avait été restructurée et décentralisée pour rendre les services plus accessibles aux exploitants. Néanmoins les difficultés de financement public ont réduit le personnel d'encadrement, par l'absence de remplacement des cadres décédés ou partis et la déflation du dispositif de base, moniteurs d'agriculture et aide-infirmiers vétérinaires. La diminution des ressources budgétaires, essentiellement celles allouées dans le cadre du budget extraordinaire d'investissement a constitué un handicap au fonctionnement de ces structures. Les équipements vieillissants n'ont pu bénéficier d'aucun, sinon de peu, d'entretien. Cette situation est légèrement tempérée dans les provinces d'intervention du programme financé par le FIDA, où ce dernier a octroyé des véhicules neufs et des moyens de fonctionnement, et dans celles où les ONG impliquées dans des activités de production agricole ont collaboré avec les DPAE en apportant des ressources et en utilisant les compétences disponibles. Ailleurs, la démobilisation est presque totale.*

*Au plan organisationnel des services de vulgarisation, la suppression du maillon de vulgarisateurs que constituaient les moniteurs d'agriculture a privé les exploitants ruraux du canal de communication qui leur était le plus proche. Le conseil agricole s'est éloigné du producteur et le phénomène est d'autant plus ressenti que les maillons suivants de la chaîne ont vu leur mobilité réduite par la modicité des ressources en fonctionnement et équipements. Les DPAE demeurent dépourvues de moyens de travail et dépendent des projets lorsqu'ils en existent. Toutes les structures publiques en appui aux producteurs vivriers (DGVA, DGA, DGE, DPAE...) ont des capacités d'intervention affaiblies en raison des ressources limitées en logistique et de fonctionnement, d'une mauvaise coordination des activités de terrain, de la remontée des informations, et enfin d'une perte de motivation générale.*

*Compte tenu du fait que le système national de vulgarisation agricole n'était pas opérationnel, la FAO et le PNUD ont appuyé récemment le Burundi à concevoir et à relancer le système de vulgarisation du Burundi. Il a été développé des stratégies de vulgarisation adaptées aux besoins des populations, un programme de formation et de vulgarisation agricole a été conçu et élaboré, la mise en œuvre du Système National de Vulgarisation Agricole du Burundi (SNVAB) a été entamé.*

*En plus de la DGVA, le ministère a sous sa tutelle des sociétés para-étatiques comme l'Office des Cafés du Burundi (OCIBU), l'Office du Thé du Burundi (OTB), la Compagnie du Gérance du Coton (COGERCO), la Société Sucrière du Mosso (SOSUMO), la Société Régionale de Développement de l'Imbo (SRDI), l'Office de l'Huile de Palme (OHP) qui offrent des services d'appui en matière de vulgarisation agricole les plus efficaces. Elles ont en charge les productions agricoles de rente: café, thé, coton, canne à sucre, riz irrigué, palmier à huile. Ces sociétés spécialisées ont mis en place chacune une organisation intégrée de prestations de services au producteur selon une approche filière. Certaines telle que la SRD Imbo ont appuyé l'organisation des producteurs en associations et groupements impulsant ainsi un processus participatif à la décision et gestion des bénéficiaires.*

Une variété d'approches économétriques a été utilisée pour modéliser l'adoption des technologies. Une des approches consiste à regrouper les technologies dans un paquet et supposer que les cultivateurs vont prendre une décision fixe et unique d'adopter ou ne pas adopter ce paquet de technologie. Une autre approche est de supposer que les cultivateurs vont prendre une décision indépendante pour chaque technologie offerte. Toutes ces deux approches s'appuient sur les modèles Logit, Tobit ou Probit et toutes ont des inconvénients (ou côtés faibles).

Vous pouvez consulter Ndimanya et Ndayitwayeko (2009, CURDES), Herath et Takeya (2003) et Mutai (2005). Tous ces auteurs utilisent le modèle se basant sur la régression logistique où l'analyse essaie de déterminer les facteurs qui impact beaucoup sur le degré d'adoption. Le facteur dépendant ici est soit un cultivateur a adopté ou n'a pas adopté la technologie propagée.

#### **V.4. Mesures du progrès technique**

Ces mesures visent à émerger l'intérêt d'exprimer de façon quantitative l'ampleur du progrès réalisé dans le temps par les techniques agricoles au niveau de l'exploitation, de la région, de la nation, etc. L'indicateur utilisé souvent dans ces mesures est la productivité moyenne des facteurs de production engagés. On aura :

- Productivité globale: l'ensemble des productions est rapporté sur l'ensemble des facteurs,
- Productivité partielle : l'ensemble des productions est rapporté sur un seul facteur de production,
- Productivité brute : la valeur totale des productions est rapportée à un ou à l'ensemble des facteurs,
- Productivité nette : la valeur ajoutée est rapportée aux facteurs apportés par les agriculteurs.

Avec ces différentes productivités qui engendrent des mesures du progrès technique, les unités de calculs sont regroupées dans ces composantes suivantes :

##### **1. Productivité globale brute**

Elle est le plus mesurée par une de ces trois méthodes :

- La méthode des indices ;
- La méthode des surplus ;
- La méthode dérivée du concept de la fonction de production.

→ La méthode des indices : Elle utilise des indices classiques comme l'indice de Laspeyres, indice de Paasche, indice de Fisher, etc.

→ La méthode du surplus : On mesure le progrès technique sous forme d'une différence ou encore d'un surplus  $S_0$ .  $S_0 = \sum_{j=1}^m y_{1j} p_{0j} - \sum_{i=1}^n x_{1i} p_{0i}$  où  $y$  = volume global de production et  $x$  = volume global des facteurs de production.

→ La méthode dérivée du concept de la fonction de production

Le progrès technique peut être mesuré au départ d'une fonction de production (Solow, 1957). Pour une fonction de production homogène du premier degré de type Cobb-Douglas, par exemple :  $Y = A \prod_{i=1}^n x_i^{b_i}$  avec le paramètre  $A$  dépendant du temps et la somme des paramètres  $b_i$  est égale à l'unité. On peut montrer que  $(dA/dt)/A$  mesure le progrès technique :

$$\frac{dA/dt}{A} = \frac{dy}{y} - \sum b_i \frac{dx_i}{x_i}$$

$dy/y$  = taux de croissance de la production

$b_i$  = Elasticités partielles de production

$dx_i/x_i$  = variations relatives dans le temps des quantités employées des facteurs  $x_i$ .

## 2. Productivité partielle brute

Cette productivité peut se mesurer de deux façons : Si on la calcule par le rapport du volume global de la production au volume d'un seul facteur, la mesure en est aisée mais caractérisé par le biais systématique si l'on impute au seul facteur considéré l'augmentation de la productivité. Une autre façon est de considérer le rapport du volume d'une seule production au volume de l'ensemble des facteurs qui ont concouru à l'obtenir, l'interprétation est facile mais les calculs à y arriver sont difficiles car estimer le montant de tous les facteurs affectés à une seule production est un peu malaisé.

## 3. Productivité nette

La mesure du progrès technique est obtenue en divisant la valeur ajoutée nette du secteur agricole, calculée à prix constant, par le volume des facteurs spécifiques apportés par l'agriculture, ici les facteurs considérés sont la terre, travail et capital.

Ailleurs, d'autres auteurs ont essayé d'estimer la productivité avec des outils économétriques. Dans son article intitulé 'Sources et déterminants de la croissance et productivité agricole au Kenya, Odhiambo Walter *et al.* (2004) identifiait 3 formes pour accroître la productivité :

- **Augmenter les surfaces emblavées,**

- **Pratiquer l'intensification agricole et**
- **Promouvoir les technologies agricoles.**

Souvent on pratique les 3 à la fois mais si nous tenons compte de la rareté des facteurs de production et la limitation du capital investi, on a tendance à se rabattre sur la troisième forme. Plus loin, les auteurs soulignent qu'il existe deux formes économétriques à savoir :

- la productivité partielle du facteur ou PPF =  $Y/X_i$  ( $Y$  = output et  $X$  est input  $i$ ). La faiblesse de cet outil est qu'il n'incorpore pas l'utilisation des autres intrants agricoles. D'où un autre outil s'avère nécessaire.
- La productivité totale du facteur ou PTF = mesure la production par unité des intrants totaux. Grosskopf donne les procédures de base pour arriver à calculer l'indice de PTF. Considérons deux périodes  $t$  et  $t+1$ , les productions  $Y^t$  et  $Y^{t+1}$  et deux intrants  $X^t$  et  $X^{t+1}$ . Le fruit de transformation qui émane de l'input à l'output est dénoté  $S^t$  et  $S^{t+1}$  selon :

- $S^t = \{(Y^t, X^t) : X^t \text{ peut produire } Y^t\} \dots \dots \dots (1)$

- $S^{t+1} = \{(Y^{t+1}, X^{t+1}) : X^{t+1} \text{ peut produire } Y^{t+1}\} \dots \dots \dots (2)$

Dans la même manière, on peut avoir la fonction de production en période  $t$  :

- $Y^t = \max \{Y^{t'} : (X^t, Y^{t'}) \in S^t\} \dots \dots \dots (3)$

Pour une période  $t+1$ , on aura aussi :

- $Y^{t+1} = \max \{Y^{t'+1} : (X^{t+1}, Y^{t'+1}) \in S^{t+1}\} \dots \dots \dots (4)$

Si on suppose une technologie indépendante des intrants selon le sens de Hicksian, les fonctions de production pour les deux périodes peuvent être:

- $Y^t = A(t) \cdot f(X^t) \dots \dots \dots (5)$

- $Y^{t+1} = A(t) \cdot f(X^{t+1}) \dots \dots \dots (6)$

Où  $A$  est le paramètre indiquant l'impact de la technologie. A base de l'équation (6), on peut définir la productivité totale du facteur PTF pour les deux périodes comme :

- $PTF(t) = \frac{Y^t}{f(X^t)} = A(t) \dots \dots \dots (7)$

- $PTF(t+1) = \frac{Y^{t+1}}{f(X^{t+1})} = A(t+1) \dots \dots \dots (8)$

La croissance de la productivité totale en facteur peut définir en fonction du changement de la PTF en période de  $t+1$  à  $t$ .

- $$\text{PTF}(t+1)/\text{PTF}(t) = \frac{A(t+1)}{A(t)}$$

On peut noter que le changement technique et la croissance de la productivité sont des synonymes selon Grosskopf (1995).

## V.5. Risques et Incertitudes en Agriculture

Bien que nous puissions aider notre cultivateur à maximiser son profit ou minimiser ses coûts, le problème reste compliqué car l'exploitant est toujours confronté aux incertitudes et risques concernant les rendements et les fluctuations incessants des prix et des produits agricoles. Ces risques sont d'autant plus importants que le cycle biologique de production est long.

### V.5.1. Analyse Traditionnelle

#### a) Concept de risque et incertitude

Une distinction entre risque et incertitude fut donnée par Knight (1921). Situations de risque correspondent aux situations où l'on peut identifier les résultats possible d'une action donnée et associer une loi où distribution de probabilité aux différents résultats possibles de cette action. Il ajoute que, dans le cas de l'environnement risqué, les résultats et les probabilités d'occurrence de ces résultats sont connus. Alors que les situations d'incertitudes, elles correspondent aux situations où l'information dont on dispose est si pauvre qu'il devient impossible d'identifier les différents résultats d'une action donnée et d'attribuer une loi de probabilité aux différents résultats d'une action donnée de cette action. Dans ce type d'environnement, les résultats possibles et leurs probabilités d'occurrence ne sont pas connues.

Exemples : risques : incendie, dégâts causés aux productions, etc.

Incertitudes : changement climatique qui est à la une à nos jours, incertitudes économiques (volatilité des prix, etc.), incertitudes techniques (nouvelles technologie grâce aux progrès techniques dans tous les domaines de la production) et incertitudes institutionnelles (variations des cadres politiques ou juridiques, etc.)

## Prise de décision en avenir aléatoire et incertain

Cette prise de décision peut être conduite quand la loi de probabilité est connue ou pas connue et on dira pour le premier cas comme **décision prise en avenir aléatoire** tandis que pour le second, ça sera **la décision prise en avenir incertain**.

- La prise de décision en avenir aléatoire peut se faire par la maximisation de l'utilité attendue.
- La prise de décision en avenir aléatoire par l'élimination du risque de revenu inférieur à un seuil donné.
- La prise de décision en avenir incertain

Dans ce contexte, le choix d'une action particulière dépend davantage de l'attitude psychologique de l'exploitant agricole devant l'incertitude. On a développé quatre critères qui peuvent être utilisés.

- 1) **Critère de Wald ou maximin:** l'action est celle qui maximise le résultat le plus faible de chaque action.
- 2) **Critère de Savage ou regret minimax:** L'action choisie est celle qui minimise le regret le plus fort dans l'hypothèse où l'état de la nature qui s'observe en fait, est toujours le plus défavorable.
- 3) **Critère de Laplace:** Selon ce critère, on suppose que les probabilités sont égales pour avoir des probabilités exactes d'occurrence. On maximise selon cette formule :  $\max \{1/n \sum v(a_i, s_j)\}$ .
- 4) **Critère de Hurwicz:** On suppose que seuls peuvent se produire les deux états de la nature auxquels correspondent le plus grand R e le résultat le plus faible r. Les deux sont affectés d'un coefficient de probabilité subjective  $\alpha$  compris entre zéro et 1, qui témoigne le pessimisme de l'exploitant agricole. Pour l'action i, on aura la valeur  $S_i$  plus grande selon :  $S_i = \alpha r_i + (1 - \alpha) R_i$

**(Pour ample information, consulter tout ouvrage de la recherche opérationnelle).**

### Un exemple

Le centre de recherche IRAZ du Burundi a prédit des productions annuelles de quatre cultures vivrières : manioc, riz, arachide et tournesol. Ces productions sont de 200, 250, 300 et 350 tonnes respectivement. Ces prédictions sont faites selon les données de pluviométriques comme le montre la matrice suivante.

Soit  $m$  = action et  $n$  = état de nature, on a :

$$\begin{array}{c}
 S_1 \quad \dots \quad \dots \quad S_m \\
 \\
 \begin{array}{c}
 a_1 \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 a_n
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{cccc}
 U(a_1, E_1) & U(a_2, E_2) & \dots & U(a_1, E_n) \\
 U(a_2, E_1) & U(a_2, E_2) & \dots & U(a_2, E_n) \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 U(a_m, E_1) & U(a_m, E_2) & \dots & U(a_m, E_n)
 \end{array}
 \right.
 \end{array}$$

Où dans notre cas, nous avons :

- |                   |   |
|-------------------|---|
| $a_1$ = manioc    | $S_1$ = Coûts dans la production de $a_1$ |
| $a_2$ = riz       | $S_2$ = Coûts dans la production de $a_2$ |
| $a_3$ = arachides | $S_3$ = Coûts dans la production de $a_3$ |
| $a_4$ = tournesol | $S_4$ = Coûts dans la production de $a_4$ |

Les coûts de production de ces quatre (4) cultures seront au minimum si la production satisfait la demande. Les coûts (en milliers de FBu) sont représentés dans le tableau suivant.

$$\begin{array}{c}
 S_1 \quad \dots \quad \dots \quad S_m \\
 \\
 \begin{array}{c}
 a_1 \\
 \vdots \\
 \vdots \\
 a_n
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{cccc}
 5 & 10 & 18 & 25 \\
 8 & 7 & 12 & 23 \\
 21 & 18 & 12 & 21 \\
 30 & 22 & 19 & 15
 \end{array}
 \right.
 \end{array}$$

La question est de trouver le coût minimum que les producteurs payeront dans cette incertitude posée par les marchés et volatilité des prix alimentaires.

**SOLUTION**

• **Critère de Wald ou maximin**

	$S_1$	...	...	$S_m$	
$a_1$	5	10	18	25	Maximin
⋮	8	7	12	23	
⋮	21	18	12	21	
$a_n$	30	22	19	15	

Le maximin est de 21 000 Milles FBu.

• **Critère de Savage ou regret minimax**

La matrice du regret est obtenue en soustrayant 5, 7, 12 et 15 par les colonnes 1, 2, 3 et 4. On a :

	$S_1$	...	...	$S_m$	
$a_1$	0	3	6	10	Minimax
⋮	3	0	0	8	
⋮	16	11	0	6	
$a_n$	25	15	7	0	

Le coût minimum sera de 8 000 FBu.

• **Critère de Laplace**

Soit  $P(S_j) = \frac{1}{4}$   $j = 1, 2, 3$  et  $4$  et on a :

$$E(a_1) = \frac{1}{4} (5 + 10 + 18 + 25) \times 1000 = 14\,500 \text{ FBu}$$

$$E(a_2) = \frac{1}{4} (8 + 7 + 12 + 23) \times 1000 = \mathbf{12\,500}$$

$$E(a_3) = \frac{1}{4} (21 + 18 + 12 + 21) \times 1000 = 18\,000 \text{ FBu}$$

$$E(a_4) = \frac{1}{4} (30 + 22 + 19 + 15) \times 1000 = 21\,500 \text{ FBu}$$

Un coût minimum de 12 500 FBu sera une bonne affaire de ces producteurs.

### Critère de Hurwicz

Alternative	Ligne min.	Ligne max	$\alpha(\text{ligne min})+(1-\alpha)(\text{ligne max})$
a <sub>1</sub>	5	25	$25-20\alpha = 15$
a <sub>2</sub>	7	23	$23-16\alpha = 15$
a <sub>3</sub>	12	21	$21-9\alpha = 18,5$
a <sub>4</sub>	15	30	$30-15\alpha = 22,5$

#### Prenons $\alpha = 0,5$

Par le critère de Hurwicz, on aura un coût minimum de 15 000 FBu. Donc, les cultivateurs choisiront de planter soit la culture de manioc ou de riz.

#### V.5.2. Stratégies pour limiter l'impact de l'incertitude

Pour éviter ou réduire l'impact de l'incertitude sur la production agricole, l'exploitant peut choisir entre :

- Transférer l'incertitude
  - Par un contrat d'assurance (incendie, tremblement de terre, grêle),
  - Par un contrat d'achat ou de vente (achat avant récolte),
- Limiter les effets de l'incertitude
  - Par le choix de production stable,
  - Par la diversification agricole,
  - Par le recours à des instruments politiques stabilisant les prix agricoles.
- Réduire l'incertitude
  - Par l'amélioration des connaissances de l'environnement de façon à mieux comprendre les variations des rendements,
  - Par recours aux marchés à terme,
  - Par la maîtrise de technique de production en milieu contrôlé (serres, étables, stabulation)

Tout de même, il y a toujours des coûts de transactions auxquelles les cultivateurs doivent payer pour arriver à contrôler ou réduire les effets de l'incertitude.

## VI. L'ECONOMIE DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Manger est un acte vital que chaque individu doit satisfaire quotidiennement et qui peut ainsi apparaître comme un acte très ordinaire, dans les sociétés occidentales. Pourtant c'est un acte complexe qui peut se différencier selon son contenu, son contexte ou sa situation dans le temps.

*Persillet, V., Décembre 2005 (dans 'notes de synthèse'), INRA*

Cette partie va couvrir les différentes théories alimentaires. Tout comme les chapitres précédents se penchaient du côté de l'offre, cette fois, nous allons nous borner sur les différents concepts et courants de pensée qui ont dominé le domaine de la fonction de demande et de la consommation. Tous gravitent autour de la riche théorie d'utilité et de l'élasticité de prix et de revenu. Plus précisément, après avoir donné les notions élémentaires de la consommation en général, cette partie va toucher les notions de sécurité alimentaire, de nutrition et de politique tant alimentaire qu'agricole.

### VI.1. Brèves notions de la consommation alimentaire

On parle de la consommation alimentaire lorsqu'on fait usage ou que l'on achète un produit alimentaire pour sa subsistance. Manger, c'est assouvir aux besoins physiques et physiologiques du corps et c'est l'un des besoins fondamentaux de la vie. Bien manger est un acte simple et ordinaire, l'étude du consommateur est complexe car elle est dominée par des évaluations des habitudes, comportements, préférences et caractéristiques tant culturelles que traditionnelles.

La consommation est un sujet d'étude qui entre dans le domaine des sciences humaines et sociales. Dans ce domaine, plusieurs facteurs influencent la consommation alimentaire :

- Les facteurs économiques : le revenu, les prix, le taux d'intérêt, l'intervention économique de l'Etat, etc.
- Les facteurs démographiques : l'âge, le sexe, les caractéristiques de la famille (taille, composition),
- Les facteurs sociaux : ce qui caractérise l'appartenance à un groupe social ; le cadre de vie, le type d'habitat, le type d'activité professionnelle, les loisirs, etc.

La consommation alimentaire, définie en économie comme l'utilisation des biens ou services non durables par les agents économiques (ménagers, entreprises ou Etat). On distingue plusieurs types de consommations :

- Consommation finale : lorsqu'un bien ou service permet de satisfaire directement un besoin du consommateur final (ex. fromage),

- Consommation intermédiaire : lorsqu'un bien est utilisé dans la production d'un autre bien (lait pour fabriquer du fromage,
- Consommation marchande : lorsqu'un les biens et services s'échangent sur un marché (ex. Fromager vend des fromages au consommateur ;
- Consommation non marchande : lorsqu'il s'agit de biens que l'on a produit pour soi-même (ex. élevage deux poules pondeuses à la maison), ou de service que l'on a obtenus gratuitement ou pour une somme inférieure au coût de revient.
- Consommation individuelle,
- Consommation collective

Les théories économiques (keynésienne ou néoclassique, voir *copies internet*) permettent de dégager les tendances de consommation en fonction de variables économiques faciles à obtenir tels que le prix des produits (ex. bien et service) et le revenu des ménages comme le montre la formule suivante :

$$C_B = \frac{YM}{P_B + P_S \left[ \left( \frac{1-\delta}{\delta} \right) \left( \frac{P_B}{P_S} \right) \right]^\sigma} \quad \text{ou} \quad C_S = \frac{YM}{P_S + P_B \left[ \left( \frac{1-\delta}{\delta} \right) \left( \frac{P_S}{P_B} \right) \right]^\sigma}$$

BIEN ↗
SERVICE ↖

$\sigma$  = est paramètre de substitution.

$\delta$  = Paramètre distributif de l'utilité (fonction d'utilité de CES, variation des prix en tenant compte de l'utilité du second bien à être consommé B (6) ou S (5))

De part cette formule en-haut, on voit que la consommation dépend est de l'élasticité des prix et revenus. Le principe de base est que le revenu est décomposé en deux parties : la consommation et l'épargne. Cette dernière est la part du revenu disponible non consommé. Ceci nous renvoie à dire que la théorie économique de consommation s'intègre bien dans la théorie économique de la fonction de demande.

Dans la théorie de consommation (ou de la demande), il y a beaucoup de facteurs qui entrent en jeu et qui déterminent le comportement et les préférences des individus. Dans ce qui suit, un bref développement des théories de modélisation retrace les itinéraires qu'a suivit cette théorie, et le carrefour où se croisent la microéconomie avancée, les mathématiques économiques et l'économétrie. L'évolution de modélisation se résume dans le tableau qui suit.

Selon les différents développements théoriques, elle prend non seulement en compte la contrainte budgétaire mais également des facteurs tels que l'allocation du temps, l'hétérogénéité des agents, l'information et l'incertitude des consommateurs, etc., qui peuvent influencer les décisions des consommateurs. Avant de nous plonger dans l'évolution de la modélisation qui a marqué la théorie de la consommation, Il s'avère nécessaire que nous commençons à étudier brièvement les notions élémentaires sur quoi se base les choix des consommateurs.

Formes Fonctionnelles de modélisation	Formule	Limitations	Solution	Commentaires
<b>Cobb-Douglas à rendement constant:</b> $F(K,L) = AK^\alpha L^\beta$ où $A > 0$ et $0 < \alpha < 1$	-La demande du consommateur sera maximisée : $\mathbf{Max U = \Pi c_i^\alpha}$ $\text{s.c. } \Sigma p_i C_i = R$ avec $\Sigma \alpha_i = 1$ -Fonction de demande du consommateur pour le bien i : $C_i = \frac{\alpha_i R}{P_i}$	Supposition loin de la réalité : - l'élasticité-prix, l'élasticité-revenu et l'élasticité de substitution entre chaque bien ou paires de biens sont toutes égales à l'unité - l'élasticité-prix croisée est nulle.	Recours à la fonction d'Elasticité de Substitution Constante (' <i>Constant Elasticity Substitution</i> ')	Les critiques du CD est que les suppositions qui soutendent le CD sont trop fortes voire irréalistiques. Mais la modélisation par CD est simple et son utilisation ne demande pas <b>de fixer a priori des valeurs aux paramètres libres du modèle.</b>
<b>Elasticité de Substitution Constante (CES)</b>	$\text{Max } U = \Sigma [\alpha_i C_i^{(\epsilon - 1)/\epsilon}]^{\epsilon S / (\epsilon S - 1)}$ $\text{s.c. } \Sigma p_i C_i = R$ avec $\Sigma \alpha_i = 1$	Elle pallie les restrictions de la forme CD. Mais comme pour CD, elle implique une élasticité-revenu unitaire, c'est-à-dire, parts budgétaires du panier du consommateur sont variantes avec une variation dans le niveau de revenu.	Recours : utilisation aux formes les plus avancées.	Pour enrichir la représentation du comportement de consommation d'un ménage on peut recourir à des fonctions d'utilité plus riche comme par exemple la fonction à élasticité de substitution constante ou CES. La fonction C-D présentée ci-dessus est un cas

				particulier de la fonction CES avec <b>une élasticité de substitution égale à l'unité.</b>
<b>Modèle Translog</b>	<p>Max U =</p> $\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{ij} + \sum_{k=1}^n \beta_{jk} X_{ji} X_{ki}$ <p>s.c. <math>\sum p_i C_i = R</math></p>	Trop gourmand de termes et peut être complexe à un certain niveau.	Bien que plus avancée aux formes précédentes, il serait bien d'utiliser d'autres formes.	<p>C'est une fonction flexible et très attractive (Christensen <i>et al.</i>, 1975) au même titre que le Rotterdam model (Theil, 1965)</p> <p>Elle peut être sous forme linéaire ou quadratique. Elle permet aussi de déterminer les Allen Partial Elasticités de substitution.</p>
<b>Système Linéaire de Dépense (LES) ou 'Linear Expenditure System'</b>	<p>Max U = <math>\Pi(C_i - C_{min i})^{\alpha_i}</math></p> <p>s.c. <math>\sum p_i C_i = R</math> avec <math>\sum \alpha_i = 1</math></p> <p><math>C_{min i}</math> = consommation incompressible ou de subsistance (Stone-Geary)</p>	Pas d'inclusion de comportement d'épargne dans la fonction d'utilité	Recours dans ELES	Introduite pour la 1 <sup>ère</sup> fois par Stone (1954), ce system est une fonction d'utilité de Stone-Geary. Elle peut être exprimée sur la base d'une variante de la fonction CD ou CES.
<b>Système</b>	$u = \Pi (C_i - C_{min i})^{\alpha_i} S^{\beta}$	Ce modèle tient compte de	Pour une forme	Lluch (1973) introduit la

<p><b>Linéaire de Dépense Etendue (ELES) ou 'Expanded Linear Expenditure System'</b></p>	<p><math>U = \ln u = \sum \alpha_i \ln (C_i - C_{min\ i}) + \beta \ln S</math> avec <math>\sum \alpha_i + \beta = 1</math></p> <p>S = épargne</p>	<p>l'épargne considérée comme un bien à consommation incompressible nulle.</p>	<p>supérieure, on fait recours aux formes plus utilisées à nos jours : AIDS.</p>	<p>fonction de Stone-Geary dans la maximisation d'utilité sous la contrainte de richesse des ménages pour déterminer le comportement d'épargne. Plus tard, il est complété par Howe (1975)</p>
<p><b>Système de la Demande Presque Idéale (AIDS: Almost Ideal Demand System)</b></p>	<p><math>W_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i \ln \left[ \frac{M}{P} \right]</math>, W=part du budget alloué au bien i, M= dépense totale sur la consommation, P=prix agrégé. Pour P, on utilise l'indice de Stone :</p> $\ln P = \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln P_i$	<p>Ce modèle comme son nom l'indique est un modèle le plus avancé qui estime des systèmes de demande complète.</p>	<p>Ce modèle a été complété par Moschini et Vissa (1992) en ce qui est connu comme AIDS Inverse, Banks <i>et al.</i> pour AIDS Quadratique et enfin Moschini (1998) pour AIDS Semi-flexible.</p>	<p>Introduite par Deaton et Muellbauer (1980), le système est le plus flexible des modèles de demande. Ce modèle a été beaucoup utilisé dans les fonctions de demande pour déterminer les élasticités de revenu et de prix.</p>

### VI.1.1. Analyse du choix du consommateur

Cette analyse est utile en de :

- Analyser la demande pour les produits agricoles,
- Examiner l'incidence de questions de politiques agricoles,

La théorie du choix du consommateur repose sur l'hypothèse fondamentale que le consommateur exprime des préférences à l'égard de combinaison ou paniers de biens de consommation. On sait que les préférences de ce consommateur rationnel peuvent être représentées par moyen d'une fonction d'utilité continue. Par ailleurs, la **fonction de demande** de produits par un consommateur est **le résultat du programme de maximisation de son utilité, sous la contrainte** que la somme des dépenses consacrées à l'acquisition de chaque bien soit inférieure ou égale au montant de ses revenus. L'**utilité** (en économie) est une mesure du bien-être ou de la satisfaction obtenue par la consommation, ou du moins l'obtention, d'un bien ou d'un service. Elle est liée à la notion de besoin.

Pour maximiser la satisfaction de ce consommateur sous contrainte de son revenu, on aura :

$$\text{Soit Max } U = U(Q_1, Q_2, \dots, Q_i, Q_j, \dots, Q_n)$$

$$\text{Sous contrainte budgétaire : } P_1Q_1 + \dots + P_iQ_i + P_jQ_j + \dots + P_nQ_n = R$$

Avec R un niveau de revenu disponible pour la consommation des n biens. Les dérivés partielles de la fonction lagrangienne L suivante devient être nulles :

$$L = U(Q_1, Q_2, \dots, Q_i, Q_j, \dots, Q_n) - \lambda (P_1Q_1 + \dots + P_iQ_i + P_jQ_j + \dots + P_nQ_n - R)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_i} = \frac{\partial U}{\partial Q_i} - \lambda P_i = 0 \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_j} = \frac{\partial U}{\partial Q_j} - \lambda P_j = 0 \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = R - P_1Q_1 - \dots - P_nQ_n = 0 \dots \dots (3)$$

Les expressions (1) et (2) donnent :

$$\frac{\partial U / \partial Q_i}{\partial U / \partial Q_j} = \frac{\partial m_i}{\partial m_j} = \frac{P_i}{P_j} \dots \dots \dots (4)$$

Il faut que les utilités marginales  $U_m$  relatives des biens prises deux à deux soient égales au rapport des prix relatifs de ces biens.

Illustration : Essayer de maximiser :  $U = Y_1^\delta + Y_2^\delta$

Sous contrainte budgétaire :  $R = P_1Y_1 + P_2Y_2$

Pour ample information sur ce sujet, voir le livre de Varian: Introduction de la Microéconomie).

### VI.1.2. L'analyse de la demande sur le marché

Avant qu'on aborde la demande sur le marché donne l'anatomie du comportement de la demande du marché, c'est-à-dire, demande agrégée des consommateurs sur un marché d'un produit particulier, revisitons les effets de variation de revenu et de prix sur le choix du consommateur et la théorie d'élasticité.

a) Le concept d'élasticité est défini comme **la sensibilité de la demande d'un bien aux variations du niveau des prix ou du revenu**. Puisque la demande d'un bien dépend de plusieurs facteurs, nous définissons dans ce qui suit

- les élasticités-prix,
- l'élasticité-revenu,
- et l'élasticité de substitution.
- les élasticités-prix,

**L'élasticité-prix** mesure la variation de la demande d'un bien suite à la variation de son prix. Sachant qu'en général, la courbe de demande est à pente décroissante, l'élasticité-prix est donc négative

Si  $C_i$  est la quantité demandée du bien  $i$  et  $p_i$  son prix, **l'élasticité-prix propre  $\epsilon_p$**  s'écrit comme suit :

$$\epsilon_p = \frac{\partial C_i / C_i}{\partial p_i / p_i} = \frac{\partial C_i p_i}{\partial p_i C_i}$$

L'élasticité propre de la demande par rapport au prix peut être utilisée pour définir les différents biens de cette manière :

Catégorie de biens	$\epsilon_p$
Biens ordinaires	$\leq 0$
Biens de Giffen	$> 0$

Suite soit à la variation des prix ou de revenu, on aura soit effet de substitution (si TmST entre biens s’ajuste au rapport des prix) ou effet de revenu (variation de revenu réel est suscitée par variation des prix). L’équation de Slutsky le met en évidence.

**L’élasticité-revenu de la demande** mesure la variation de la quantité demandée d’un bien *i* suite à **une variation du revenu du consommateur noté r**:

$$\varphi_r = \frac{\partial C_i / C_i}{\partial r / r} = \frac{\partial C_i r}{\partial r C_i}$$

L’élasticité-revenu permet de classer les biens ou services selon différentes catégories.

Catégorie de biens	$\varphi_r$
Biens normal	$\leq 0$
- de luxe	$> 1$
- de nécessité	$0 < \varphi < 1$
Biens inférieur	$< 0$

Ce tableau peut s’expliquer par : lorsque le consommateur voit son revenu augmenté et qu’il consomme davantage deux biens qu’il lui est présenté, le bien qu’il consomme **proportionnellement** le plus est appelé **un bien de luxe** alors que le bien qu’il consomme **proportionnellement** le moins est appelé **un bien de nécessité**. Autrement si le consommateur continue à consommer bien plus qu’un autre, bien que son revenu est augmenté, le premier bien est appelé **bien normal** alors que le deuxième sera appelé **bien inférieur**.

Signalons que le lien des biens maximisant l’utilité du consommateur lorsque son revenu varie porte le nom de chemin d’expansion. De là, il est possible de dégager une fonction qui lie le revenu à la demande pour chaque bien à prix constants. Cette fonction porte le nom de **Courbe d’Engel**. Notons que toutes ces variations peuvent être mesurées par la relation de l’élasticité-revenu dont la formule est en-haut.

Cette élasticité-revenu relève d'une importance particulière car lors d'une période marquée par une hausse importante des revenus, les productions pour lesquelles l'élasticité de la demande au revenu est forte, ont une possibilité d'expansion plus élevée par rapport à celles pour lesquelles l'élasticité de la demande au revenu est faible. De ce constat, Engel émit une loi dite **Loi d'Engel : la part des dépenses consacrées à l'alimentation tend à décroître avec le revenu.**

Bien que la Loi d'Engel cible bien de consommation alimentaire, la **Loi de Bennett**, quant à elle, cible les biens de consommation alimentaire mais source d'énergie. Elle est énoncée comme suit : **'le ratio des aliments énergiques de base tend à décroître au même rythme que les revenus des ménages augmentent'**.

Ces lois frappent presque tous les biens de nécessité entre autres les produits agricoles. Selon les économistes, elle a mis en évidence ce qu'on a appelé **'le déclin relatif du secteur agricole'**, c'est-à-dire, avec la croissance économique, la hausse des revenus ne va pas de pair avec la demande pour les biens alimentaires, en fait, elle est en proportion moindre que la demande des autres biens.

Pour tout couple de biens notés respectivement *i* et *j*, **l'élasticité-prix croisée se définit comme suit :**

$$\psi_p = \frac{\partial C_i / C_i}{\partial P_j / P_j} = \frac{\partial C_i P_j}{\partial P_j C_i}$$

Ce type d'élasticité-prix croisée de la demande mesure **la variation de consommation du bien *i*, qui résulte de la variation du prix du bien *j*.** Elle peut définir les différents biens de cette manière :

Catégorie de biens	$\xi_r$
Biens complémentaire	$\leq 0$
Biens substituables	$\geq 0$

Dans ce contexte, si deux biens sont consommés et que la demande du deuxième bien augmente lorsque le prix du premier bien diminue, alors ce deuxième bien diminue, alors ce deuxième bien est un complément du premier. Autrement si la demande de ce deuxième bien diminue lorsque le prix du premier bien diminue, alors ce deuxième bien est un substitut du premier. **Pour les biens qui ne sont ni complémentaires ni substituables, l'élasticité-prix croisée de la demande est nulle.**

### VI.1.3. La spécification dynamique de la demande alimentaire

Dans la théorie de la demande, nous allons ajouter l'approche des ajustements instantanés aux variations de prix et de revenu. Devant un produit alimentaire, le consommateur réagit aux stimuli du marché avec un certain retard. On peut distinguer :

- Un ajustement immédiat dans le cadre d'une réponse à court terme,
- Un ajustement complet dans le cadre d'une réponse à long terme.

Ces deux points mettent en exergue une nette distinction entre élasticité de la demande au prix et au revenu. Les théoriciens ont rattaché quatre explications au retard dans l'ajustement que ici nous réservons d'entrer en tout détail :

- L'incertitude sur les prix et le revenu (dépense de la consommation sur les prix futurs et pouvoir d'achat futur),
- l'importance des habitudes de consommation (suite à des variations des prix et revenus),
- le caractère durable de certains biens (augmentation de revenu ne peut pas stimuler l'achat immédiat d'un tracteur),
- certaines contraintes institutionnelles (disponibilité du crédit, nécessité légale et fiscale, licences, contrôle à la commercialisation import-export).

En bref, la demande alimentaire est directement lié à la consommation et on est toujours obligé de savoir l'élasticité de consommation afin de déceler les différentes contraintes liées à la consommation des biens alimentaires. On a aussi présenté brièvement les théories sur la consommation.

### VI.2. Sécurité Alimentaire (Voir notes de Sécurité Alimentaire)

La notion de la consommation alimentaire décrite précédemment nous pousse de développer les concepts de sécurité alimentaire et son importance économique qui prévaut dans le monde à nos jours. Toutes les études sur la sécurité alimentaire gravitent autour de trois des ces principaux aspects à savoir : **la disponibilité, la stabilité (consommation et nutrition) et l'accessibilité**. La théorie est bien détaillée dans la copie des notes de '**notions de sécurité alimentaire**' qui sont annexées à ces notes.

Au Burundi, les signes précurseurs de l'insécurité alimentaire sont:

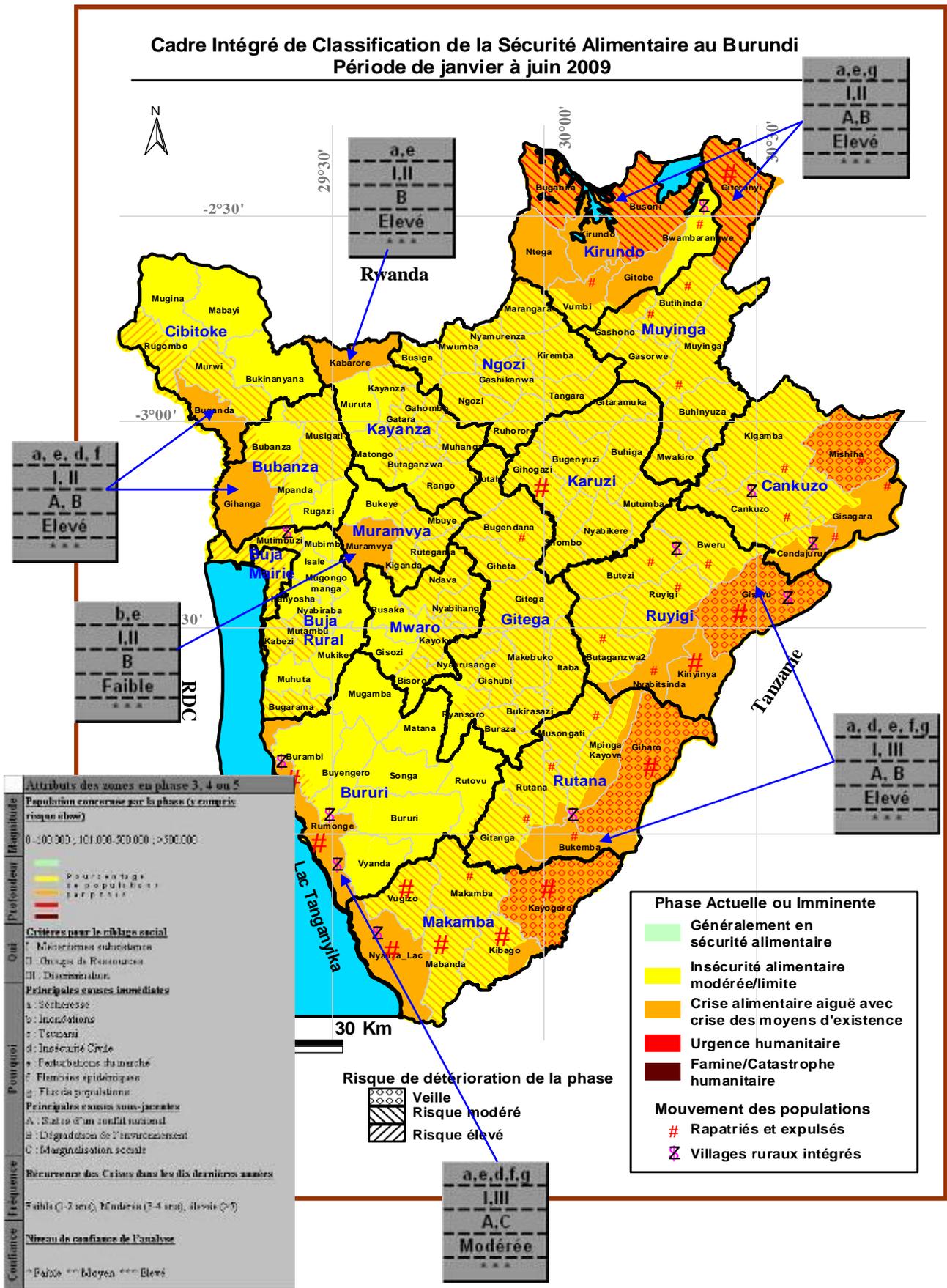
- Le déclin de PIB de 6,3% par an entre 1993 et 2007,
- L'accroissement de la pauvreté avec 84% des pauvres vivants en milieu rural et 67% de la population rurale vivant en dessous du seuil de la pauvreté,

- L'accroissement de l'insécurité alimentaire surtout dans les régions naturelles connaissant les déficits hydriques (Dépression Nord, région de Bugesera et dépression Est, région naturelle de Moso).

Bien que le pays jouit d'un bon climat et d'un relativement fertile dans plusieurs régions, il revient à se poser la question de pourquoi le pays échoue de nourrir sa population?, pourquoi l'importation de denrées alimentaires est rampante? La réponse partielle pourrait être trouvé dans les arguments développés par le lauréat du Prix Nobel Amartya Sen (1999) qui dit que la famine n'est pas un signe précurseur de la rareté de la nourriture mais pourrait être due à la difficulté du marché de coordonner les forces de la demande et de l'offre.

On distingue deux causes d'insécurité alimentaire : causes sectorielles et structurelles. Les **causes sectorielles** sont: mosaïque sévère de manioc, déficit hydrique, infertilité des terres, exigüité des terres, état nutritionnel fragile, érosion, augmentation des prix et faible accès aux intrants agricoles etc. Quant aux **causes structurelles**, on distingue: la forte densité de la population qui a conduit à la dégradation de l'environnement par l'érosion et appauvrissement des sols et déforestation.

**Cadre Intégré de Classification de la Sécurité Alimentaire au Burundi**  
Période de janvier à juin 2009



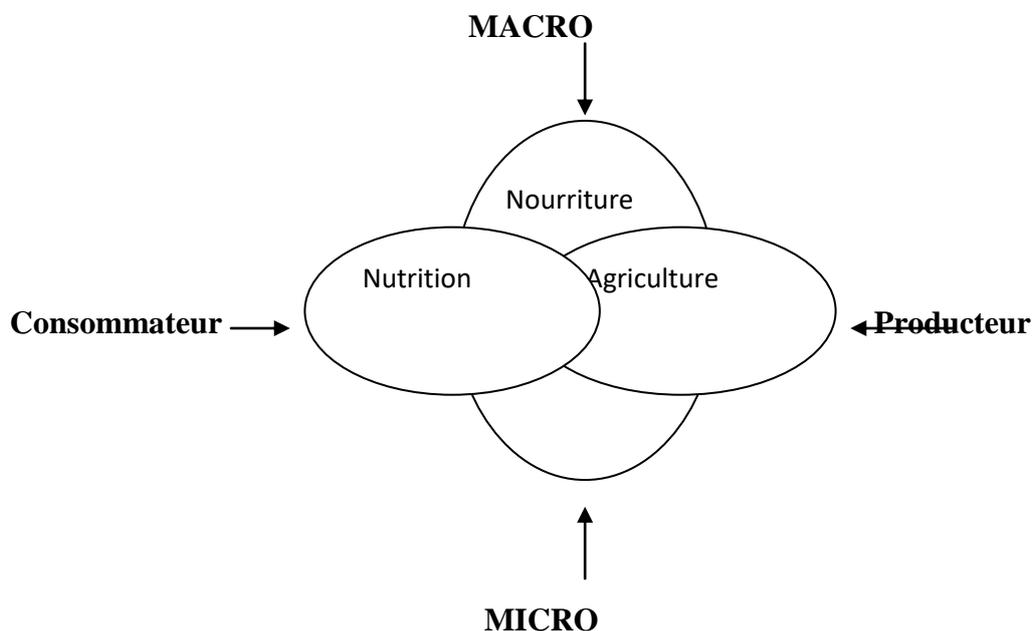
Source: République du Burundi (2009), Cadre intégré de classification alimentaire

(IPC), p. 13

### VI.3. Importance de la nutrition humaine et sa mesure

Au Burundi, l'examen de la situation nutritionnelle montre que près 75 % de la population nationale (soit environ six millions de personnes) souffre de la faim et de l'insécurité alimentaire. Le taux de malnutrition chronique chez les enfants âgés de moins de 3 ans ne cesse d'augmenter, passant de 29% en 1998 à 31% en 2004. Les résultats du QUIBB de 2004 indiquent chez les femmes âgées de 15 à 49 ans, que 45 % d'entre elles sont anémiées ; ce pourcentage est de 51% chez les femmes enceintes. Ces situations se retrouvent dans toutes les provinces du pays.

Le livret de la sécurité alimentaire, il peut y avoir disponibilité, l'accès et consommation de la nourriture mais l'aspect nutritionnel doit fermer ces 3 importantes étapes de l'analyse de la sécurité alimentaire. Nous pourrions dire que parler de l'insécurité alimentaire, c'est parler la faim et même pour aller plus loin c'est aussi parler la malnutrition puisque la condition physique humain peut nous indiquer si la personne est mal ou bien nourri bien que on serait dans la période de surproduction. L'état nutritionnel dépend en grande partie de l'absorption de la nourriture mais dans certains cas, l'état de la santé peut avoir un impact aussi important que l'absorption de nourriture sur les conditions nutritionnelles des êtres humains. Le schéma suivant retrace les liens qui existent entre Agriculture, Nourriture et Nutrition.



Source: Timmer *et al.* 1983, 'Food Policy Analysis' (P. 8)



Pour analyser les conditions nutritionnelles, les chercheurs font recours aux analyses anthropométriques bien que ces dernières ont des limites relevées par les experts en matière d'analyses quantitatives et qualitatives de la nutrition (Hoddinott, edits, 2002). **Anthropométrie est définie comme une mesure de variations des dimensions physiques et de la composition du corps humains aux différents niveaux d'âge et de nutrition. C'est une méthode d'évaluation de l'état nutritionnel, particulièrement lorsqu'il y a un déséquilibre chronique entre l'ingestion des protéines et de éléments énergiques.**

On distingue 3 utilités des mesures anthropométriques :

- Comme outil décisionnaire: prendre des décisions pour guérir ou suivi-évaluation des régions frappées par la malnutrition,
- Comme outil épidémiologique: diagnostiquer type et ampleur de la malnutrition,
- Comme outil opérationnel: utiliser dans les conditions de sélection et ciblage des affectés par la malnutrition chronique.

Il existe deux types de mesures anthropométriques : Mesures de croissance humaine et mesures de composition corporelle, c'est-à-dire, mesures de graisses corporelles et masse dépourvue de graisse.

Les indices anthropométriques sont représentés dans le tableau suivant :

<b>INDICES</b>	<b>Quand ils sont très bas, ils indiquent</b>
<b>Taille pour l'Age</b>	Malnutrition aigue
<b>Poids pour l'Age</b>	En dessous du poids normal
<b>Poids pour Taille</b>	Malnutrition chronique

**Outils :** poids-balance la plus précise (électronique de préférence), âge-à partir de la date de naissance, hauteur-instrument adéquat pour ce genre de mesures, Plis cutanés-pincés adéquates.

Ces indices sont obtenus grâce au logiciel Epi Info téléchargeable gratuitement sur le site de l'internet de l'UNICEF. Il faut noter que les indices calculés sont comparés aux indices de référence pré-établie sous forme des tables.

Poids pour âge est bon indicateur des conditions nutritionnelles et état de santé des enfants d'avant l'âge d'école et par extrapolation de la population du pays. Cependant les indicateurs qui restent (taille pour âge et poids pour taille) complètent bien le premier indicateur.

Il est à noter que poids pour taille est un indicateur de grande importance car il signale le degré de la malnutrition chronique et c'est par cet indicateur que PAM et d'autres agences octroient des aides alimentaires d'urgence. En fait, c'est un bon indicateur de famine. Poids pour taille est considéré comme un indicateur de long-terme ou nutrition/santé inadéquate répétée. La malnutrition a été toujours trouvée grandement corrélée avec la pauvreté et ainsi un bon indicateur de l'insécurité alimentaire.

L'autre mesure qui va de pair avec les mesures anthropométriques est l'Indice de Masse Corporelle (ou BMI Body Mass Index) définie comme :  $IBM = P/(H)^2$ , P est le poids et H est la hauteur.

**Les limites sont : Normal =  $18,5 < IBM > 20$ , Obésité négligeable =  $20,6 < IBM > 25,5$  ; Obésité modérée =  $25,6 < IBM > 30$  ; Obésité chronique =  $IBM > 30$**

Ces mesures même si leur fiabilité est incontestées, elles sont complétées non seulement par des mesures de plis cutanés du muscle biceps, du ventre pour mesurer la distribution des graisses, mais aussi par des mesures tant quantitatives que qualitatives de consommation alimentaire comme :

- **Consommation alimentaire au niveau national** (fiche de la balance alimentaire)
- **Cons. Alimentaire au niveau ménagère** (méthode comptable alimentaire : en demandant toute nourriture consommée par le ménage –achetée, donnée comme assistance, cadeau ou autoconsommation, ... pendant une période donnée, normalement pendant une semaine ; méthode de rappel-liste : faire une liste de tous les aliments achetés et consommés pendant un jour ou une semaine ;
- **Cons. par individu** : méthode de 24h00' de rappel ; 3 jours de rappel des aliments consommés ; le questionnaire de fréquence d'aliments consommés.

Toutes ces méthodes sont élaborées dans le but de calculer les éléments nutritionnels contenus dans les aliments que les consommateurs ont ingurgités.

A partir de ce moment, nous pourrions conclure le niveau d'insécurité prévalant dans un endroit.

## VI. COMMERCIALISATION AGRICOLE

Les producteurs africains sont régulièrement confrontés à de forts obstacles à la commercialisation de leurs produits, tant au niveau national qu'international. Les infrastructures rurales inadéquates compliquent le transport des marchandises d'une région à l'autre ou d'un pays à l'autre, contribuant ainsi à une augmentation ou fluctuations incessantes des prix de produits locaux.

### FAO (2003)

#### 1. Caractéristiques des marchés agricoles

Le marché d'un bien ou d'un service constitue la rencontre des offreurs ou vendeurs ou acheteurs de ce bien ou service en vue de l'échanger contre de la monnaie. Le prix et la quantité du bien ou service échangé sur ce marché sont déterminés par les forces ou intensités de l'offre et de la demande pour ce bien ou service. La théorie du comportement du producteur et la théorie du comportement du consommateur permettent de comprendre les forces en présence sur ce marché.

L'étude des marchés agricoles important pour différentes raisons :

- le marché joue un rôle important dans l'allocation des ressources du secteur agricole et des autres secteurs ;
- cette étude permet de comprendre l'instabilité des prix agricoles dans le court terme, les fluctuations cycliques et les variations au cours du temps ;
- le marché est un élément fondamental de la théorie néoclassique. Il synthétise l'expression des décisions des individus répondant à leurs préférences et aux prix du marché.

Ce chapitre se concentre sur l'analyse théorique des marchés concurrentiels alors que le chapitre 15 se concentre sur l'analyse des marchés présentant des imperfections.

#### 2. Fonction des marchés agricoles

##### a) Equilibre et déséquilibre sur un marché

Le concept d'équilibre sur un marché

Un marché est en équilibre lorsque les quantités offertes sont égales aux quantités demandées. Si l'offre devient excédentaire par rapport à la demande, alors le prix tend à diminuer jusqu'à ce que les quantités offertes deviennent égales aux quantités demandées. Si la demande devient excédentaire par rapport à l'offre, alors le prix tend à augmenter jusqu'à ce que les quantités demandées deviennent égales aux quantités offertes. Dans le premier cas, la concurrence entre les vendeurs et l'incitation des consommateurs à demander davantage à prix plus faible entraînent une diminution du prix.

Dans le deuxième cas, la concurrence entre les consommateurs et l'incitation des producteurs à offrir davantage à prix plus élevé entraîne une augmentation du prix.

A cet équilibre, existe un prix d'équilibre. Ce prix est stable. Tout autre prix est provisoire et déclenche un ensemble de forces qui vont l'amener progressivement à ce niveau d'équilibre stable.

Ce sont les interactions entre consommateurs et producteurs sur le marché qui déterminent au temps le prix et les quantités échangées.

Le jeu de ces interactions peut être représenté par un modèle simple d'un marché concurrentiel comprenant trois équations et trois inconnues.

$$D_t = f(P_t, R_t)$$

$$O_t = g(P_t, C_t)$$

$$D_t = O_t$$

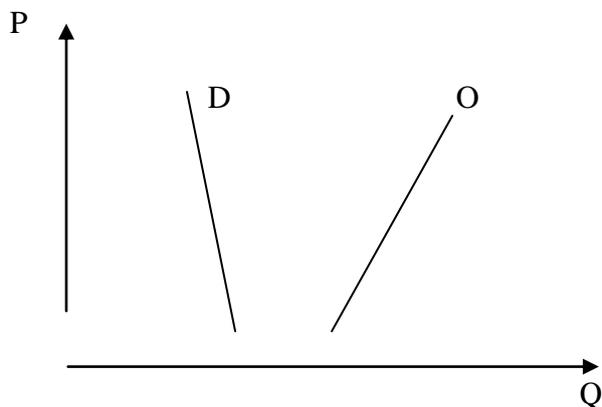
Avec les trois inconnues  $D_t$ ,  $O_t$  et  $P_t$  pour respectivement la demande, l'offre et le prix, et deux variables exogènes  $R_t$  et  $C_t$  pour respectivement le revenu et le climat par exemple.

Parce que ce modèle représente les seules forces en présence sur le marché étudié prix en isolation des éventuelles forces en présence sur d'autres marchés de l'économie, ce modèle est dit être construit selon l'approche de l'équilibre partiel.

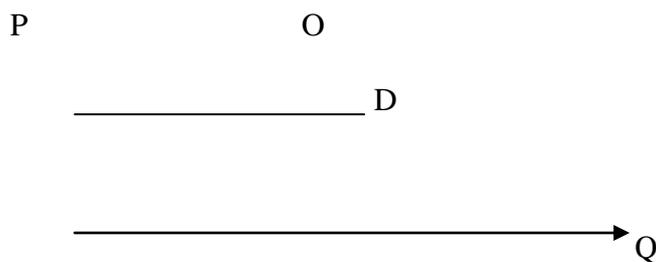
Il existe toutefois des situations où les relations entre le marché faisant l'objet de l'étude et le reste du système économique ne peuvent pas être ignorées.

Dans ces situations, on recourt à l'approche dite de l'équilibre général en intégrant dans un modèle cette fois-ci beaucoup plus complexe l'interdépendance des marchés dans le système économique par rapport à cette approche, l'approche de l'équilibre partiel permet de modéliser de façon plus précise un marché spécifique mais introduit certaines imprécisions puisque les relations avec les autres marchés sont ignorées.

**Figure 1 : Représentation d'un bien « libre ».**



**Figure 2 : Représentation d'un bien « non-échangé »**



### **b) Le concept de déséquilibre sur un marché**

Pour une période donnée, il est possible que les transactions entre offreurs et demandeurs ne soient pas conduites sur le marché au prix qui équilibre l'offre et la demande. Une telle situation de déséquilibre est observée lorsque les conditions déterminant l'équilibre sont continuellement changeantes et résultent dans des déplacements de l'offre et de la demande.

Une telle situation de déséquilibre est d'autant plus fréquente que :

- les cycles de production sont plus longs (productions animales ou fruiticoles) ;
- les variations de stocks ou inventaires sont plus difficiles (productions périssables) ;
- les opérateurs économiques sont mal informés de la nature de la demande et de l'offre.

Dans de telles situations, les ajustements immédiats à une modification de la demande ou de l'offre sont plus difficiles et plus lents à réaliser.

### **c) Le cas du déplacement de la demande**

Une variation du revenu ou de la préférence pour un bien ou service peut susciter le déplacement de sa demande (figure 6).

Dans ce cas, plus l'ajustement des producteurs à une telle variation est rapide, c'est-à-dire plus l'offre est élastique, moins la modification du prix d'équilibre est importante et plus la modification de la quantité d'équilibre est importante.

Dans le long terme, les producteurs ajustent l'utilisation de tous les facteurs de production, y compris les facteurs fixes de production.

Puisque les ressources normalement considérées comme fixes dans le moyen terme comme la terre, la main d'œuvre et le capital peuvent sans contrainte entrer dans ou quitter le secteur, la production peut s'ajuster par la variation de ces ressources, notamment par le nombre d'entreprises. Si les nouvelles exploitations entrant dans le secteur ou si les exploitations quittant le secteur ont la même structure de coûts, alors la variation de la production peut se réaliser sans variation de prix. Dans ce cas, l'offre est parfaitement élastique. Seule la quantité d'équilibre varie alors que le prix d'équilibre reste constant.

### **d) Le cas du déplacement de l'offre**

Une variation du prix d'un intrant variable peut susciter le déplacement de l'offre d'un bien ou service (figure 7).

Plus l'élasticité de la demande au prix de ce bien ou service est importante, moins la modification du prix d'équilibre est importante et plus la modification de la quantité d'équilibre est importante.

### **e) Le modèle dynamique de la toile d'araignée**

Pour certains marchés de produits agricoles, les fluctuations de prix et de quantités apparaissent régulières.

Ces fluctuations ont des cycles. Par exemple, le marché du porc a un cycle de 3 ans, celui de la pomme de terre un cycle de 3 à 5 ans et celui du bovin un cycle de 5 ans.

## **4. Variations de la production agricole au cours du temps**

Les variations de la production agricole globale dans le temps reflètent l'influence :

1. des décisions de production sur la superficie et le cheptel,
2. des progrès techniques sur le rendement,
3. des aléas climatiques sur le rendement

exemple : manioc

Généralement, on distingue :

1. les variations rythmiques saisonnières et cycliques,
2. les variations annuelles,
3. les variations fondamentales.

Il existe généralement quatre explications au retard dans l'ajustement

1. L'incertitude sur les prix et le revenu,
2. l'importance des habitudes de consommation,
3. le caractère durable de certains biens
4. certaines contraintes institutionnelles

### **5. Le caractère durable de certains biens**

Le caractère durable de certains biens est une autre source de retards dans la réponse des consommateurs à une variation de prix et de revenu.

Par exemple, ce n'est pas parce qu'un individu reçoit une augmentation de salaire qu'il va nécessairement vendre sa maison et en acheter une autre. Cette source de ralentissement à l'ajustement est négligeable dans l'analyse de la consommation des produits alimentaires. Toutefois, avec l'utilisation de surgélateurs, de nombreux produits alimentaires deviennent stockables et peuvent dès lors être considérés comme des biens durables puisque leur consommation est échelonnée dans le temps.

### **6. Certains contraintes institutionnelles**

Des contraintes imposées par l'environnement institutionnel ralentissent aussi la réponse des consommateurs à une variation de prix et de revenu. Il s'agit notamment :

- des nécessités légales et fiscales dans l'achat d'une maison par exemple,
- des disponibilités de crédit,
- du contrôle à l'importation ou à l'exportation,
- de licences ou listes d'attente pour la consommation d'un bien.

## VII. STRUCTURE ET FONCTIONS DES MARCHES AGRICOLES

Commençons à préciser la notion de filière agro-alimentaire. On a rarement une situation où les producteurs et les consommateurs sont directement en communication et s'échangent directement les biens et services. Il existe de nombreux intermédiaires qui remplissent de multiples fonctions.

Une filière ou un sous-secteur est analogue à une ligne d'assemblage avec des intrants, des extrants et des valves le long de lesquelles différentes fonctions sont exercées et de la valeur sont ajoutés aux nombreuses étapes successives par différentes entreprises. Comme indiqué sur la figure 1, on peut décrire la filière ou le sous-secteur en termes institutionnels. La filière ou le sous-secteur agro-alimentaire est constitué d'un ensemble d'agents économiques (producteurs, négociants, transformateurs, grossistes, détaillants et consommateurs) qui sont engagés dans différentes activités apportant à chacune une valeur ajoutée. Ces différents agents économiques prennent possession du produit à un point particulier de la filière pour s'en dessaisir ensuite. On peut également décrire la filière ou le sous-secteur en termes fonctionnels, c'est-à-dire son agissement sur la forme, le lieu et le temps.

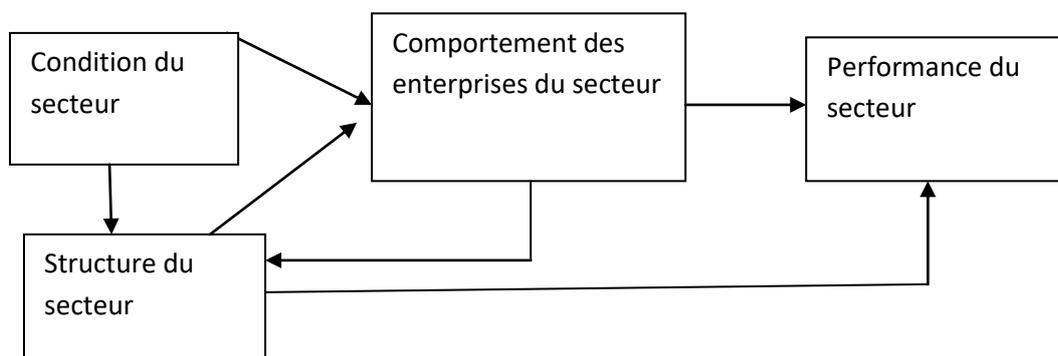
### VII.1. Organisation industrielle de la filière agro-alimentaire

#### 1. Structure, comportement et performance de la filière ou secteur

Comme indiqué sur la figure 2 ci-dessous et avec plus de détails sur la figure 3 de Nguyen (1995), la performance d'un secteur est influencée par :

- la structure du secteur,
- le comportement des entreprises du secteur

Figure 2 : L'approche initiative : **structure – comportement – performance (SCP)**



**La structure du secteur** est caractérisée par :

- le nombre et la dimension des vendeurs (entreprises) et des acheteurs qui peuvent être caractérisées par le taux de concentration ou la part du marché<sup>1</sup> (par exemple, le C4 est déterminé par la proportion des ventes détenues par les 4 plus grandes entreprises du secteur) ;
- les conditions d'entrée et de sortie qui peuvent être des conditions économiques (dimension minimale optimale) ou légales (licence, brevet, etc.) ;
- les caractéristiques du produit : sa périssabilité, ses exigences en termes de qualité, son degré de différenciation ;
- les caractéristiques technologiques et les fonctions de coûts : l'intensité en capital, la dimension minimale optimale, le taux de changement technologique ;
- le degré de spécialisation ou de diversification ;
- le degré d'intégration verticale, c'est-à-dire la combinaison sous la même entité ou à l'aide de relations contractuelles de plusieurs fonctions différentes (la production, la transformation et la commercialisation) ;
- les caractéristiques de financement et de crédit ;
- les organisations associatives (les coopératives, les organisations professionnelles) ;
- les objectifs, les attitudes et les capacités professionnelles ;
- la fréquence des achats et des ventes.

**Les conditions de base sont caractérisées par :**

- les tendances de la production et la distribution géographique ;
- les caractéristiques de consommation, c'est-à-dire : la tendance de la consommation, les prix, le revenu et l'élasticité propre et croisée de la demande au prix ;
- les cycles de production et de commercialisation ;
- le type et le degré des incertitudes liées à la production et à la commercialisation ;
- le commerce mondial ;
- la législation et les politiques du gouvernement.

---

<sup>1</sup> Il existe un lien entre le taux de concentration et les niveaux de prix et de profit dans un secteur. Dans une structure oligopolistique, les décisions de l'entreprise sont influencées par sa présomption sur la réaction de ses concurrents à ses propres stratégies de marché.

**Le comportement des entreprises est caractérisée par :**

- leur stratégie ou politique sur le produit (par exemple, la différenciation) ;
- leur stratégie ou politique sur les prix ;
- leur stratégie ou politique de recherche et développement (nature et dimension des activités de R & D) ;
- leur stratégie ou politique en matière de publicité ;
- leur stratégie en matière de technique de vente ;
- leurs pratiques de gestion pour faire face au risque ;
- leur stratégie en matière de fusions, acquisitions, partenariat, etc.

Les cinq premières stratégies permettent aux entreprises d'augmenter la demande de leurs produits ou services et de modifier l'élasticité de la demande à laquelle elles sont confrontées.

La stratégie que développent ces entreprises, dépendent :

- de leur propre appréciation sur l'élasticité des fonctions de demande de leurs produits ou services auxquelles elles sont confrontées et sur la modification de ces fonctions de demande suite aux réactions possibles de leurs concurrents.
- de leur propre structure de coûts et des structures de coûts des entreprises concurrents dans le secteur.

La performance du secteur est mesurée du point de vue du bien-être national. On n'évalue pas dans quelle mesure l'entreprise atteint ses propres objectifs.

Les indicateurs de performance sont les suivants (adapté de Marion, 1986, et de Seitz, Nelson et Harrow, 1984) :

- l'efficacité technique (c'est-à-dire la productivité) et allocative (selon la rareté et les prix relatifs des facteurs de production) ;
- le contrôle des prix et l'efficacité (c'est-à-dire la minimisation de profits excédentaires) ;
- le degré d'innovation dans le procédé de production ;
- les caractéristiques du produit en termes de qualité, de salubrité et de diversité ;
- les activités de vente (les coûts, l'influence sur la consommation et les valeurs sociales) ;

- le degré de satisfaction de la demande en termes de quantité, synchronisation et localisation ;
- la redistribution des revenus sur les investissements, les risques, l'entrepreneur, la main d'œuvre ;
- la précision, l'adéquation et la distribution de l'information ;
- l'adaptabilité du sous-secteur aux conditions de marché ;
- les effets sur l'environnement naturel ;
- le niveau et le type d'emploi ;
- la stabilité de la production, des prix et des profits.

Les avantages de l'intégration verticale sont multiples :

- une offre plus sûre ;
- une possibilité d'exploiter des économies de dimension ;
- une diminution de l'incertitude sur les prix ;
- une réduction des coûts de transaction ;
- une plus grande assurance dans les caractéristiques souhaitées du produit ;
- une diversité ou une réduction du risque ;
- un accès plus facile à des services (conseils techniques, gestion) ;
- des avantages financiers ;

Les désavantages de l'intégration verticale sont notamment :

- la perte d'autonomie et d'indépendance.

## **2. Les fonctions commerciales de la filière agro-alimentaire**

**1. Les principales fonctions commerciales** sont les suivantes :

- la collecte, le rassemblement et le stockage ;
- le tirage et la standardisation (grading) ;
- le transport ;

- la transformation ;
- le financement (par exemple, le crédit à la commercialisation) ;
- la distribution.

**2. La marge commerciale** est la différence entre le prix à la consommation (au détail) du produit fini et le prix reçu par les agriculteurs pour le contenu du produit fini en produits agricoles de base. Cette marge commerciale reflète la valeur ajoutée par les différentes étapes et fonctions de la filière agro-alimentaire. Cette marge reflète des satisfactions de trois ordres :

- le temps par le stockage et le financement,
- l'espace par la collecte, le rassemblement, le transport et la distribution,
- la forme par le triage, la transformation et la standardisation.

La filière agro-alimentaire apporte donc des utilités en termes de temps, d'espace, de forme. Un produit a une valeur pour le consommateur si ce produit est disponible pour un moment, un lieu et une forme voulue (Seiz, Nelson et Halcrow, 1984, p.216). Le système commercial agit pour transporter des produits là où les consommateurs sont prêts à en prendre livraison, à un moment qu'ils trouvent convenient et sous une forme qu'ils désirent.

### **3. Les marges de commercialisation et les prix agricoles**

#### **3.1. Les marges commerciales et les prix agricoles**

La proportion du prix à la consommation pour la rémunération du produit de base peut être faible dans certains cas, de l'ordre de 25%. Cela signifie-t-il qu'il y ait un profit supernormal pour les intermédiaires ? Pas nécessairement dans la plupart des cas étudiés, des marges commerciales élevées se justifient en raison, par exemple, d'un système de transport déficient, de coûts de transactions élevés ou d'une transformation très développée.

### **4. Variations de la production agricole au cours du temps**

Les variations de la production agricole globale dans le temps reflètent l'influence :

1. des décisions de production sur la superficie et le cheptel ;
2. des progrès techniques sur le rendement ;
3. des aléas climatiques sur le rendement ;

Généralement, on distingue :

1. les variations rythmiques saisonnières et cycliques,
2. les variations annuelles ;
3. Les variations fondamentales.

## VIII. ECONOMIES DES RESSOURCES

Quant à la protection de l'environnement notons que la situation actuelle de l'environnement fait ressortir trois problèmes majeurs dans le domaine de la gestion de l'environnement mondial, à savoir **la dégradation et l'épuisement des sols, la dégradation des ressources biologiques et a dégradation de l'environnement humain.**

### PNUD (Rapport sur évaluation du projet PANA)

#### VIII.1. Introduction

Qu'est-ce qu'une ressource? Il n'y a pas une définition claire d'une ressource. Toute tentative de définir une ressource doit respecter 2 conditions:

- Il doit exister une connaissance ou une technologie pour extraire et utiliser une quelconque dite ressource ;
- Il doit aussi exister une demande pour le produit fini ou service provenant de la transformation de cette ressource.

Par conséquent, une ressource est définie par l'homme et non pas par la nature ou son origine car c'est l'être humain qui détermine ce qui est une ressource parce qu'il est son consommateur. On distingue 2 catégories de ressources ;

- a) Ressource naturelle ;
- b) Ressource dont l'homme est l'origine.

Ressource naturelle : minerais, forêt, énergie solaire, source d'eau, réserve naturelle, parc, etc. Elle est regroupée en ressource renouvelable et non renouvelable.

Ressource dont l'homme est l'origine : machine, route, équipement, bâtiments, etc.

Dans le domaine économique, il y a deux branches qui ont vu le jour il y a plusieurs décennies : l'économie des ressources naturelles et l'économie de l'environnement. Bien que la première tente de mettre l'accent sur la gestion durable des ressources naturelles, la

deuxième tente de faire comprendre les interactions entre l'homme et son environnement. Autour des années 80, l'économie de l'écologie s'est détachée de celle de l'environnement et de ressources naturelles. Dans cette section, nous allons porter un accent particulier sur la gestion des ressources naturelles, beaucoup peu sur l'économie de l'environnement.

### **VIII.2. Gestion des ressources naturelles**

Toutes les ressources doivent être gérées d'une façon durable pour que leurs exploitations puissent être durables et bénéfiques à l'homme. Par gestion, nous voulons dire que leurs exploitations doivent permettre leur préservation et la régénération dans l'avenir afin que les mêmes ressources soient utilisables par la génération future.

Pour la ressource renouvelable, elle peut être régénérer si la gestion est bien faite. La seule chose accordée à cette ressource est le temps nécessaire pour la re-génération ; autrement suite à la surexploitation, on peut s'attendre à une extinction de cette ressource. La ressource renouvelable peut être une propriété publique ou communautaire. Si elle est communautaire, chaque membre de la communauté cherchera à l'exploiter au maximum. Dans cette science, une telle ressource est appelée : **La tragédie des communs**. Ce genre de comportement engendre une surexploitation et ainsi une re-génération de cette ressource sera impossible (ex. prairie de pâturage, fontaine publique, etc.) A la fin, cette ressource sera épuisée et complètement extinctive. La solution pour la gestion de ce type de ressource est l'intervention du gouvernement à travers les règlements et régulation, la politique de gestion de cette ressource relancée par le gouvernement.

### **EXEMPLES**

- La pêche : le gouvernement doit réguler les périodes de pêche en fixant les périodes ou saisons de pêche mais aussi en fixant quel type de filet de pêche à utiliser.
- Le gouvernement doit aussi intervenir pour contrôler la ressource forestière en protégeant des réserves dites 'naturelles' et parcs mais aussi en contrôlant le taux de des arbres coupés à travers des licences d'exploitation des forêts.

### **VIII.3. Gestion des ressources non renouvelables**

Ce type de ressource est à une quantité limitée ou un stock fixe et elle s'épuise durant son exploitation au cours du temps. La seule stratégie pour mieux gérer ce type de ressource est de déterminer la quantité ou le taux d'extraction de cette ressource. L'exploitation de cette ressource doit se faire d'une façon telle profitable que la quantité ou le taux d'extraction doit coïncider avec sa demande dans le marché de matière première.

Economiquement parlant, la ressource est exploitée lorsque son prix dans son marché est bien élevé mais dans le cas contraire, il faut soit ne pas l'exploiter ou ralentir son extraction.

Généralement, les coûts d'exploitation et bénéfiques sont comparés. Si les coûts sont supérieurs aux bénéfiques, inutile de s'engager dans cette activité. Somme toute, l'exploitation est faite si les bénéfiques ou revenus sont supérieurs aux coûts engagés.

#### VIII.4. Défaillance du marché, rôles du gouvernement et concepts d'externalités

Dans la théorie de microéconomie, l'asymétrie d'information est un concept qui met en évidence le comportement des agents économiques marqués par la distorsion de l'information sur les prix des biens ou services dans le marché. Ainsi, le marché peut dysfonctionner quand il y a manqué d'un système ou mécanisme des prix allouant de façon optimale les biens et les services. Les raisons avancées sont : **manque d'ensemble de droits exclusifs à la propriété** et **impossibilité d'interaction entre producteurs et consommateurs** en vue de déterminer la quantité optimale d'un bien ou service à offrir.

Le principal rôle du gouvernement dans une économie de marché consiste à assurer que les règles du marché fonctionnent. Ce rôle s'articule sur la définition des droits de propriété exclusive, transférable et applicable d'une part, et d'autre part, mettre en place des institutions pour mettre en œuvre et faire respecter ces droits.

Au Burundi, la plus grande défaillance de ces institutions est la faiblesse de faire respecter ces droits à cause soit de l'interférence du gouvernement dans les activités de ces institutions, corruption, népotisme et même le manque de motivations ou autre type d'incitation des agents de ces institutions.

#### Notion d'externalités

Une externalité est un effet positif ou négatif issu d'activités d'un individu, d'une entreprise ou d'une nation sur un autre sans compensation. Elles surviennent lorsque de tels effets ne sont pas pris en compte par le comportement et les transactions du marché.

**Externalités négatives:** fumée de cigarette, déversement du pétrole brut dans l'océan Atlantique, pollution de l'air et de l'eau, bruit d'avion, etc.

**Externalités positives:** recherche, jardin d'un voisin, paysage, musique classique en provenance de la chambre de ton voisin s'il vous plaît.

Si la réduction ou la suppression des coûts liés aux externalités négatives est un souhait pour toutes les nations, la problématique reste à déterminer le niveau optimal de pollution.

Il existe une série des interventions envisagées contre les externalités négatives:

- Ne rien faire : externalités positives, bonne réponse et pour externalités négatives, c'est aussi vrai lorsque les coûts imposés aux pollueurs sont supérieurs aux bénéfiques potentiels ;

- Internalisation : quand le pollueur et le pollué sont le même individu ou même entreprise, industrie alors la pollution doit être contrôlée au niveau approprié ;
- Education ;
- Investissement public : oxygénation des eaux de cours d'eau ou récupération des déchets ou de la sédimentation ;
- Taxation et ecotaxe (taxe spécifique sur le bien produit ;
- Réglementation: soit limiter la pollution ou la production. Sur cette intervention, il y a un débat entre les environnementalistes et les économistes selon lequel les premiers préfèrent souvent la réglementation à la taxation (une limite de pollution fixée sera une méthode efficace) alors que les deuxièmes tendent à préférer la taxation car cette dernière va décourager les producteurs à polluer l'environnement, mais jusqu'à quelle limite?
- Etc.

Toutes ces interventions sont mises en œuvre par soit le gouvernement ou les sociétés privées.

### **VIII.5. Droit de propriété (titre d'accès aux ressources) et problématiques des droits d'accès communs**

Droit de propriété d'une ressource impliquent toute lois, règlement, régulation, droit légal qui définit tout légalité d'appropriation, utilisation et transfert du bien ou service. Il est pertinent de déterminer toute loi d'exploitation d'une ressource pour accroître son utilisation rationnelle et efficiente. Ceci est vrai pour éviter toute malversation de l'exploitation d'une ressource. Toute ressource sans loi régie à son exploitation est ouverte à tout le monde et de là à son exploitation incontrôlée.

Exemple : forêt, prairies, lacs, terres, parc etc.

#### a) Pétrole

Supposons que trois individus partagent un gisement de pétrole situé dans leur terre en commun. Chacun essaiera d'extraire aussi vite et beaucoup que les autres et ce comportement accélère l'épuisement de ce gisement.

### Solutions possibles

- Chacun des trois va essayer d'acheter cette terre pour qu'il devienne le seul propriétaire de ce gisement.
- Les trois peuvent former une société conjointe,
- Gouvernement peut s'approprier comme bien public.

#### b) Prairies

Si ces prairies sans droits de propriété sont au merci des animaux d'élevage, la dégradation causée par la broutage de ces animaux sera due à l'ignorance du stock du taux de régénération des végétaux. La réponse sera de statuer des droits de propriété.

#### c) Pêche

Si la pêche se fait sans respecter le stock minimum de poissons dans les milieux aquatiques, l'épuisement sera sans précédent. La réduction anormale des poissons dans les eaux aquatiques est due à:

- Pollution ;
- Introduction des poisson-prédateur (exemple : dans le lac victoria, l'introduction de Nile Perch a causé la réduction de certaines espèces de poissons) ;
- Le changement de l'environnement aquatique ;
- Eutrophication: déversement des déchets d'engrais chimiques dans les lacs et d'autres milieux aquatiques ;
- Pêche excessive ;
- Pêche illégale ou manque de contrôle des dimensions de filets ou autres matériels de pêche.

### **VIII.6. Foresterie comme ressource**

Les forêts tant naturelles qu'artificielles (arbres plantés par homme) doivent être aménagées et gérées durablement pour la génération future. Dans cette section, nous allons tracer la théorie qui guide les pratiques de gestion des forêts.

### VIII.6.1. Problématique de période de rotation optimale

*Comment estimer le temps d'abattage des arbres?*

Un des problèmes épineux dans l'économie de foresterie est l'estimation du temps nécessaire de couper un arbre. En pratique, la période de couper un arbre dépend des facteurs tant endogènes qu'exogènes tels que l'utilité finale de l'arbre, les coûts de main d'œuvre de l'abattage des arbres, prix des madriers au moment de l'abattage. Avant de présenter la théorie sur la période de rotation optimale, il y a certaines suppositions facilitant de résoudre ce problème et rendre simple la modélisation:

- Le rendement des arbres prêts à être abattus est connu à priori ;
- Les arbres sont plantés en ligne et bien espacés ;
- Les arbres seront vendus directement sur terrain (pas des coûts de récolte) ;
- Les prix sont constants et sont connus d'avance ;
- Le taux d'intérêt est connu et reste aussi constant ;
- Coûts de plantation et de replantation sont connus et reste constants tout au long de la période. L'intervalle entre la plantation et la replantation est constant ;
- Risques of feu de brousse, maladies des arbres et vent violent sont très minimales et donc minimisés ou ignorés ;
- Pas de taxation et la terre sur laquelle est poussée la forêt peut être vendue, achetée ou louée.

Il existe deux méthodes qu'on utilise dans l'optimisation de la période de rotation :

- ❖ Méthode de la Valeur Actuelle Nette (VAN) ;
- ❖ Taux de Rentabilité Interne (TRI).

Notre attention va se concentrer sur la première méthode (VAN).

#### 1- Valeur Actuelle Nette

On va tenter de trouver la période qui maximise la valeur actuelle nette.

#### Rotation de distribution unique par la méthode de VAN

Dans le système de rotation unique, le propriétaire tente de déterminer la période pendant laquelle il va maximiser son profit sur un seul tour de croissance d'arbres.

Le modèle qui suppose que le propriétaire de la forêt a une fonction simple de revenu suivante:

$$R_t = A(1+i)^{1/2}$$

Où :

t = temps (années)

R = revenu au temps t provenant de vente des madriers

i = taux d'intérêt

A = constant

Soit C capital initial et r taux d'intérêt (ou coût d'opportunité sur le capital). La VAN pour cet investissement est donnée par :

$$VAN = -C + \frac{1}{(1+r)^t} R_t, \text{ cette équation peut aussi s'écrire :}$$

$$VAN = R_t e^{-rt} - C \dots\dots\dots (1)$$

L'objectif est de déterminer le temps exact pour couper un arbre de telle façon que notre VAN sera maximisée.

La dérivée première par rapport au temps t :

$$\frac{dVAN}{dt} = -rR_t e^{-rt} + \frac{dR_t}{dt} e^{-rt} \dots\dots\dots (2)$$

Pour la maximisation, la condition nécessaire est que l'éq (2) = 0

$$-rR_t e^{-rt} + \frac{dR_t}{dt} e^{-rt} = 0 \dots\dots\dots (3)$$

On estime l'équation pour trouver r:

$$-rR_t e^{-rt} + \frac{dR_t}{dt} e^{-rt} = 0$$

$$\leftrightarrow rR_t e^{-rt} = \frac{dR_t}{dt} e^{-rt} \text{ (x } 1/R_t e^{-rt})$$

$$\leftrightarrow \boxed{r = 1/R_t (dR_t/dt)} \dots\dots\dots (4)$$

$$\leftrightarrow \boxed{r = (dR_t/dt)/R_t}$$

r = taux marginal de revenu (TMR).

L'équation (4) montre que le TMR doit être égal au taux d'intérêt. Il revient à préciser que la VAN sera maximisée lorsque le TMR obtenu en vendant les madriers sera égal au coût d'opportunité du capital ( $i$  = taux d'intérêt d'investissement ou prévalant aux banques et au marché des capitaux). Par conséquent, l'arbre sera coupé quand  $TMR = i$ . Si  $TMR < i$ , alors il ne sera pas profitable de s'engager dans le business des madriers. Il sera du moins sage de placer le capital de ce business aux banques où le taux d'intérêt,  $i$ , est bien rémunérateur au lieu de l'investir au projet des arbres.

### **EXEMPLE**

2. Soit la fonction de revenu d'une forêt prête à être vendue aux menuisiers et commerçants des charbon :  $R_t = 400(1 + t)^{1/2}$  et  $r = 2\%$ . La fonction des coûts est :  $C_t = 6000$ . Trouver la période optimale de rotation ?

### **SOLUTION**

➤  $dR_t/dt = 4000(1/2)(1 + t)^{-1/2} = (2000)/(1 + t)^{1/2}$

➤ Si  $r = (dR_t/dt)/R_t$  alors  $r = [(2000)/(1 + t)^{1/2}]/[1/4000(1+t)^{1/2}]$

$\leftrightarrow r = 1/[2(1+t)] \leftrightarrow 2r = 1/(1+t) \leftrightarrow 2(0,02) = 1/(1+t)$

$\leftrightarrow t = 24$  années.

*La période optimale de rotation est de 24 années, c'est-à-dire, la maturité des arbres à couper est de 24 années après on replante d'autres arbres.*

2. Déterminer la période optimale de rotation le scénario suivant :

a)  $R_t = 400(1 + t)^{1/2}$  et  $r = 2\%$ . La fonction des coûts est :  $C_t = 5000$ ; b)  $r = 5\%$  et  $C = 6000$ .

Déduire l'impact du taux d'intérêt sur la période optimale de rotation ? Et C ?

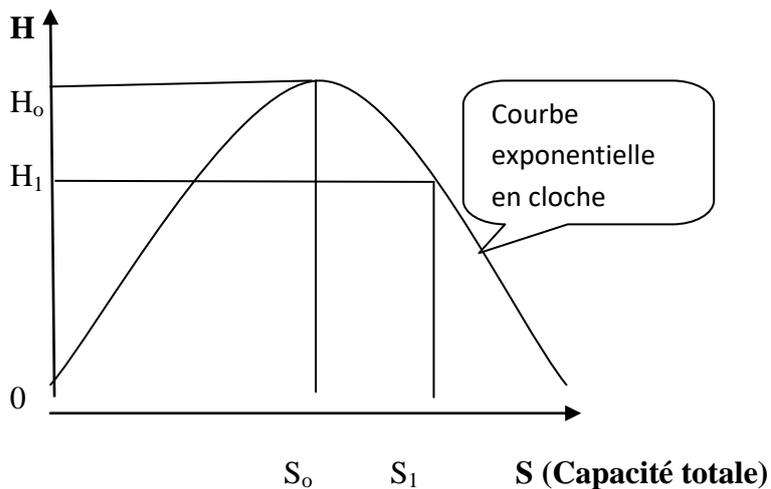
→ La seule contrainte de cette approche rotation unique est que on doit supposer que l'offre de la terre est sans limite, donc le prix de fermage est zéro. Dans le cas contraire, la cette approche sera une déroute pour les preneurs de décision et par conséquent, l'approche de TRI doit être utiliser (TRI = Taux de Rentabilité Interne).

## **VIII.7. Pêche**

Tournons notre regard au lac TANGANYIKA ou autre milieu aquatique qui ont de potentialités de pêche. Puisque l'espace de pêche est un champ ouvert accessible à tout le monde, le gouvernement doit intervenir pour réglementer les activités de pêche. La question est de savoir à quoi va se baser cette régulation.

### **a) Courbe de rendement de pêche**

En l'absence des activités de pêche, il y a un stock de poisson composé par des naissances et décès de poissons. La courbe est la suivante:



La différence entre les naissances et les décès donne le taux de croissance. Aussi longtemps que le stock augmente, le taux de mortalité augmente aussi au même rythme que le taux de naissance à cause de la compétition à la nourriture et l'existence de plusieurs espèces prédatrices. Comme le stock croît, le rendement aussi croît aussi jusqu'à la limite au-delà de  $S_0$  où le stock commence à décroître. Au niveau  $S_1$ , la population aquatique se stabilise (taux de mortalité = taux de naissance). C'est le niveau de capacité totale.

Supposons que l'environnement aquatique dominé par la vie et la croissance des poissons ne change pas ou reste statique. La migration des poissons à l'intérieur et à l'extérieur est négligeable. Le niveau du stock sera fixé au niveau de la capacité totale.

Par conséquent, la population des poissons sera déterminée par :

- Le niveau de stock de poisson (dépendant des taux de mortalité et de naissance) ;
- Le nombre des pêcheurs.

#### ❖ Introduction des activités des pêcheurs

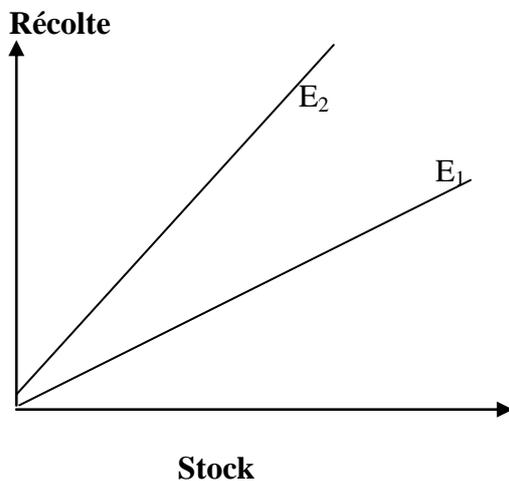
(1) Si le stock est maintenu à  $S_0$ , les pêcheurs ont la récolte équivalant à  $H_0$  (voir la courbe).  $H_0$  est le surplus des naissances sur les décès (N/D). A ce point, les décès + la récolte est égal aux naissances. Ce niveau (à  $S_0$ ) est appelé 'Etat de maturité pour la pêche (càd  $N = D$ ).

(2) A  $S_1$ , la récolte sera  $H_1$ . De même, décès+récolte = naissance et le stock va rester à  $S_1$ . Ce niveau est un autre état de maturité pour la pêche. Et ainsi de suite, à chaque niveau de pêche, un stock restera toujours un niveau acceptable.

(3) Introduction de la technologie va accélérer le processus de pêche. Pour capturer un grand nombre de poissons, la main d'œuvre, bateau, filets et autre matériels de pêche constituent ce qu'on appelle **l'effort fourni de pêche**.

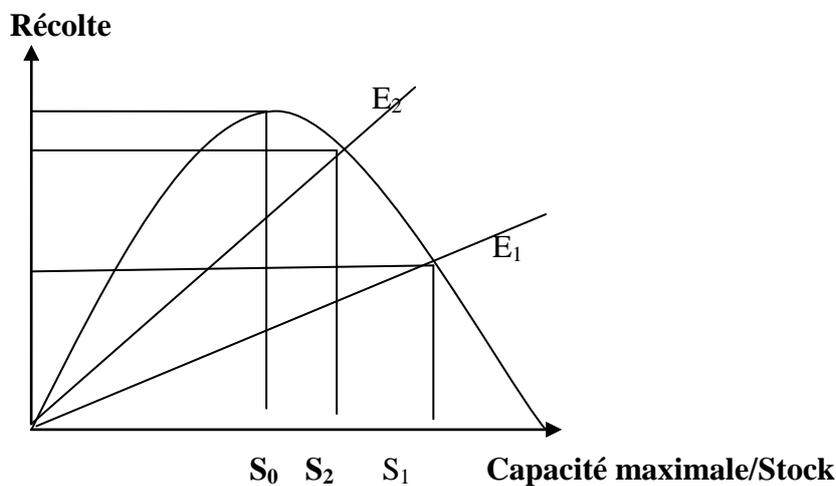
(4) Plus l'effort est fourni plus il y a une grande capture de poissons, bien sûr sous contrainte de la courbe de rendement présentée précédemment. Un autre factor limitant est le stock de poisson.

**Niveau de poissons à capturer**

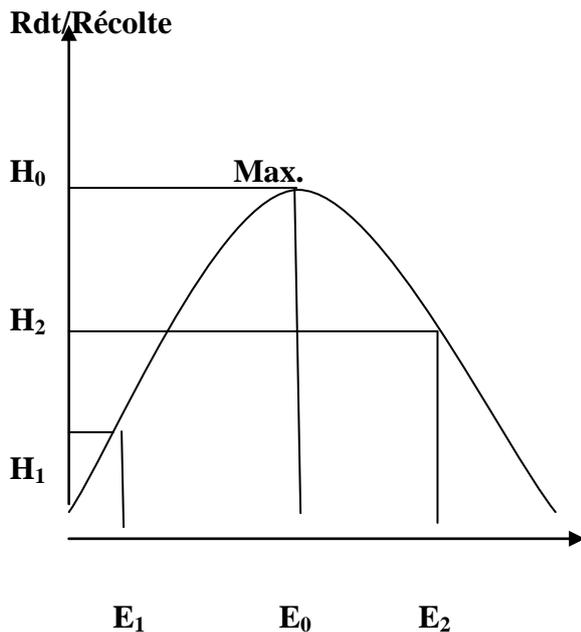


**E = Effort fourni pour pêcher**

De  $E_1$  à  $E_2$  explique l'augmentation de l'effort à la pêche, ce qui explique une grande capture de poissons. Nous allons combiner la courbe de rendement de pêche et l'effort fourni dans l'activité de pêche et tirer certaines conclusions.



Si le niveau d'effort est de  $E_1$ , alors les niveaux d'état de maturité et de récolte (ou pêche) seront  $S_1$  et  $h_1$ . Quand ce niveau s'élève de  $E_1$  à  $E_2$ , alors les nouveaux scenarios de pêche seront  $S_2$  et  $h_2$ . Ainsi de suite. La courbe qui explique les efforts et les niveaux d'état de maturité et de récolte est appelée 'la courbe de Rendement/Récolte/Effort qui est la suivante:

**Table: Courbe de Rendement/Récolte/Effort**

Tout comme l'effort augmente de  $E_1$  à  $E_0$ , la récolte augmente aussi de  $H_1$  à  $H_0$ . Néanmoins, si la récolte de la pêche dépasse  $H_0$ , il serait inutile de continuer à investir dans la pêche car à chaque effort fourni, la récolte sera réduite de la précédente. Par conséquent, ce n'est pas économique de s'engager dans telle activité de pêche.

#### ❖ Introduction du prix dans le modèle de pêche

Si le prix est introduit alors le revenu total provenant de la pêche sera de:

$TR = (H) \times (P)$  ou  $H$  est la surface de la courbe dessinée précédemment.

#### ❖ Introduction du coût de pêche dans le modèle

Ici on suppose que la courbe de l'équation du coût total est linéaire. Le coût total comprend:

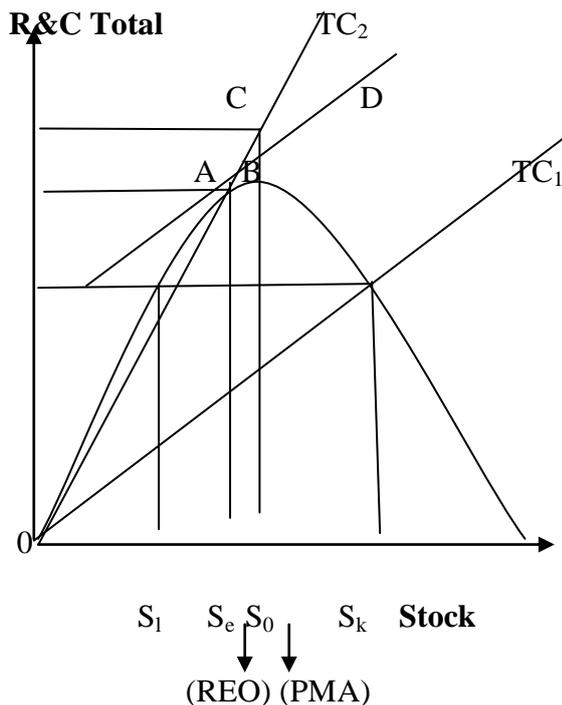
- Salaire des pêcheurs ;
- Coût du filet et autres équipements de pêche ;
- Loyer du bateau ;
- Carburant et bien sûr le coût d'opportunité de l'entrepreneur (pêcheur leader ou manager).

❖ **Productivité Maximale Acceptable (PMA)**

Ce niveau d'activité de pêche qui correspond au point de pêche la plus optimale (ou maximale). Ce point est le niveau de  $S_0$  ou  $E_0$  de la courbe précédente.

**VIII.7.1. Modèle statique de la théorie économique de pêche**

Si les coûts de pêche ne sont pas considérés, PMA correspond au point culminant de la courbe de pêche et donne le rendement maximal et aussi revenu maximal. Si on introduit le paramètre des coûts, on aura le graphique suivant.



Supposons que le coût total de pêche passe de  $TC_1$  à  $TC_2$  lorsque le pêcheur a besoin d'accroître le niveau des activités. On voit bien sur la figure que la courbe  $TC_2$  passe au-dessus de la courbe du stock des poissons. A  $S_0$ , le coût total est de  $CS_0$  avec revenu de  $BS_0$ . La différence entre  $CS_0$  et  $AS_0$  (ou revenu moins coûts) est une perte nette représentée par  $CB$ .

❖ **Optimalité dans la capture de poisson (PMA)**

Dans le modèle de comparaison statique, la distance entre les revenus et coûts totaux est appelé 'rente économique' et celle-ci est le profit du pêcheur. Le critère de sélection du point de PMA ou objectif du pêcheur est d'atteindre un rendement qui lui donne une **rente économique optimale-REO** (ou rente maximale). Dans le graphique, cette assertion correspond à la distance entre la droite  $D$  et la droite  $TC_1$ . Plus cette distance est grande, plus la rente économique est très élevée. Puisque  $D$  est parallèle à  $TC_1$ , cela veut dire le principe économique selon lequel le point d'optimalité sera ce point où le revenu marginal est égal au

coût marginal ( $RM=CM$ ) est ainsi démontré par le fait que les deux droites ont le même coefficient directeur de droite.

Une augmentation d'effort au-delà de PMA est indésirable car à chaque unité de revenu ajouté est inférieure à une unité d'effort fourni. Par conséquent, l'expansion d'effort de pêche au-delà de PMA engendre une perte marginale. Ainsi, toute tentative d'augmenter les profits par augmentation d'effort résultera à une réduction de revenu, pas profitable. Par ailleurs, pour montrer que fournir d'effort plus est absurde, prenons le même effort fourni pour capture les poissons de stock  $S_k$  est le même que celui fourni pour capturer les poissons du stock  $S_1$ . Donc, pour un pêcheur raisonnable, il fournira peu d'effort pour atteindre le stock  $S_1$  au lieu de plus d'effort pour  $S_k$ .

De même l'importance de viser la REO est toujours que la REO est atteinte, le stock  $S_e$  fournira de poissons est non pas la PMA ou  $S_0$ . Ainsi, obliger les pêcheurs de gagner seulement la REO est une stratégie de conservation de la nature, c'est-à-dire, cette pratique ne causera pas l'épuisement du stock de poissons puisque le stock  $S_e$  est toujours inférieur au stock  $S_0$ . Cette pratique embrasse alors l'objectif de l'exploitation et gestion durable de la nature évite la disparition de certaines espèces de poissons par la pêche excessive.

Par contre, si le droite de  $TC_1$  change de pente et devient montante, alors cela implique les coûts de pêche ont augmenté ce qui réduit la distance entre D et  $TC_1$  et ainsi l'espace qui sépare REO ( $S_e$ ) et PMA ( $S_0$ ).

#### ❖ *Scénario 1: Accès ouvert pour la pêche*

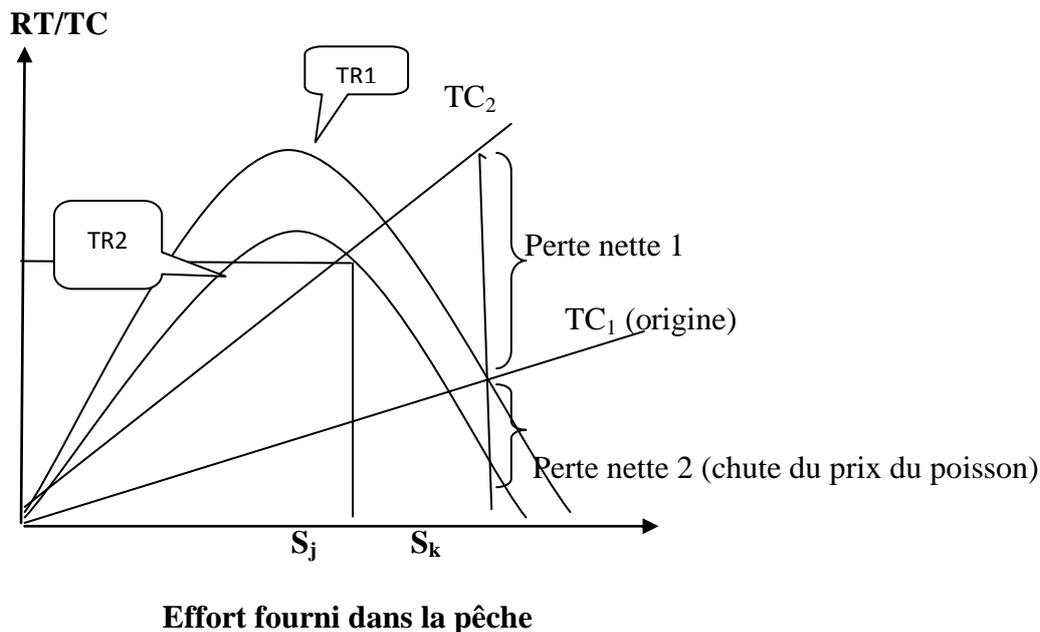
Soit :

- Toute personne a droit d'entrer et de sortir dans l'industrie de pêche ;
- Il n'y a aucune restriction sur le nombre de bateaux (ou pirogues pour le cas du Burundi) voulant s'engager dans les activités de pêche.

Les pirogues entreront cette industrie de pêche aussi longtemps que le prix du poisson peut ouvrir les coûts engagés dans la pêche. En d'autres termes, l'existence de REO déterminera le nombre de pirogues dans la pêche.

#### ❖ *Scénario 2: Changements dans le niveau de pêche*

Avec le coût  $TC_1$ , les pirogues entreront l'industrie aussi longtemps que  $RT$  sera égal à  $TC$  à  $S_k$ . A ce point, il n'y a pas aucune REO ; Au-delà de  $S_k$ , le pêcheur travaillera à perte. Dans ce cas, il se retirera de la pêche ou travaille à ailleurs.



❖ *Scénario 3: Effort fourni au-delà de  $S_k$*

Supposons que l'entrée dans l'industrie de pêche s'arrête à  $S_k$ :

- Une grande augmentation d'activité due à l'augmentation des coûts de pêche (grand effort fourni investi), la courbe  $TC_1$  va se déplacer et devient  $TC_2$ . Ce changement crée une grande distance entre  $TR_1$  et  $TC_1$ ; c'est la perte nette 1.
- Lorsque le prix de poisson chute et qu'il n'y a pas aucun changement dans la courbe de coût ( $TC_1$  reste constant), la courbe  $TR_1$  se raccourcie pour devenir la courbe  $TR_2$  et ceci engendre une perte nette 2.

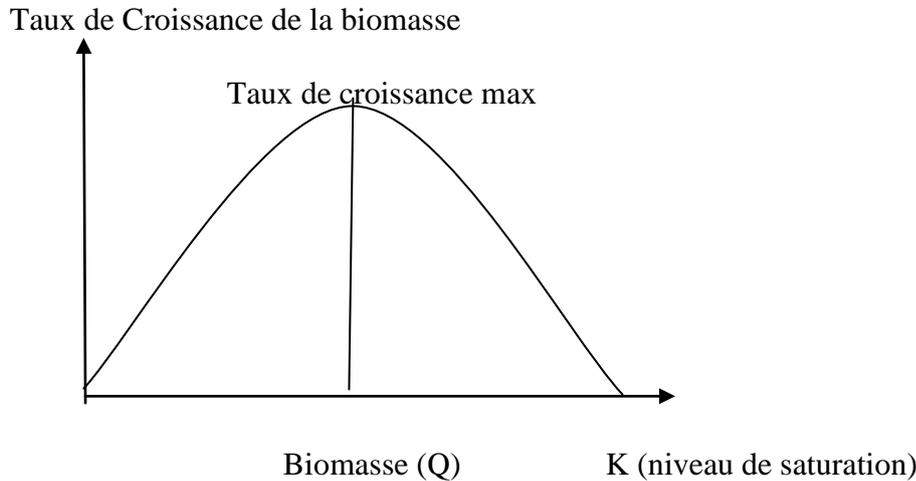
Dans tous les cas, l'effort fourni dans la pêche doit se limiter au point où  $TR=TC$  (point du seuil de rentabilité).

**VIII.7.2. Modèle dynamique de la théorie économique de pêcherie**

Dans la partie précédente, nous avons œuvré dans les conditions statiques, c'est-à-dire, conditions dans lesquelles il est supposé qu'il n'y a pas aucune migration de poissons dans la région. Le modèle suivant est dit 'dynamique' car il est construit sur les postulats suivants:

- L'environnement aquatique ne change pas ;
- Dans le milieu aquatique, il y a une capacité de stock fixe qui détermine une quantité maximale de poissons en stock ;

- La taille du stock (la biomasse) est mesurée en terme du poids et non pas en terme du nombre de poissons ;
- La biomasse donne une description des poissons nouveaux entrant dans le milieu aquatique en étude mais aussi des poissons jeunes qui croissent en taille.



Le modèle dynamique de la théorie économique de pêche articule beaucoup sur la courbe de SCHAEFER. Elle se présente sur trois scénarios:

(1) La courbe de Schaefer montre que le taux de croissance s’élève lentement tout début de la phase parce que il y a une petite taille de poissons dans cette phase. Par la suite, le taux augmente relativement vite jusqu’à atteindre le sommet de la courbe. Dépassant ce point optimal, le taux diminue jusqu’à atteindre le niveau de capacité du stick K (voir figure en bas) ou le niveau de saturation.

$$\text{Le taux de croissance} = \frac{dQ}{dt} \dots\dots\dots (1)$$

L’équation (1) sera égale à la fonction de croissance biologique.

Q = Biomasse, t = temps

$$\frac{dQ}{dt} = f(Q) \dots\dots\dots (2)$$

(2) Le taux de croissance s’élève par la fait qu’il y a des poissons qui ont atteint l’âge de maturité et se reproduisent vite. La taille de la biomasse ne peut pas dépasser K à cause de l’existence des prédateurs et de la mort naturelle. Par les limites imposées par la nature, le taux de croissance ne peut pas aller au-delà de K. Donc, la fonction de la croissance durable sera donnée par :

$$\frac{dQ}{dt} = rQ\left(1 - \frac{Q}{K}\right) \dots\dots\dots (3)$$

Où

r = taux intrinsèque de croissance,

K = capacité maximale de stock (en l'absence de l'activité de pêche, cette capacité est égale au niveau de population définie par l'équilibre naturel).

(3) La présence des pêcheurs donne une fonction de croissance suivante :

$$\frac{dQ}{dt} = rQ\left(1 - \frac{Q}{K}\right) - h_t \dots\dots\dots (4)$$

$h_t$  = fonction de la capture de poisson (fonction de la récolte)

L'équation (4) montre le changement dans le stock et s'explique par la différence entre la fonction de croissance biologique et le niveau d'activité de pêche ( $h_t$ ).

## IX. QUESTIONS DE REVISION DU COURS D'ECONOMIE RURALE APPROFONDIE

### 1. INTRODUCTION

1. Discuter la théorie économique comme abstrait ou comme un modèle ?
2. Est-ce que la logique économique tient toujours ses promesses ? Discuter en donnant des exemples
3. Est-il si important de discuter la théorie économique sous forme des mathématiques ? Et si on s'en passer ?
4. La production dicte la consommation ou la consommation dicte la production (Discuter tout en vous appuyant sur quoi motive le consommateur ou le producteur)
5. Qu'entendez vous par l'économie statique et économie dynamique ?
6. Définir l'économie, l'économie rurale et l'économie agricole ? Au juste, pourquoi un économiste s'intéresse sur l'agriculture ? Ne sera-t-il pas l'affaire d'un agronome ?
7. Dans le domaine agricole, le secteur a ses particularité, essayer de joindre les flèches pour rétablir un pair et surtout laisser un commentaire :

No	Elément 1	Elément 2	Discuter
1	Progrès technique en agriculture	D'où l'importance de capacité d'organisation, de gestion et d'anticipation	
2	Coûts de transaction	Fonctions couvrent la production alimentaire, production de produits industriels et utilisation des ressources naturelles	
3	La main d'œuvre peu mobile	L'importance l'injection des fonds explique en partie son inélasticité de l'offre de la plupart de production agricole dans le court terme	
4	Demande agricole rigide	Le système est sujet des cycles biologiques et des risques climatiques et sanitaire/	
5	Innombrable petites entreprises familiales	Décrites par une combinaison de plusieurs objectifs associées par plusieurs preneurs de décision ; les participants à ce système peuvent être handicapés par leur faible de pouvoir de négociation	

6	Investissement agricole important	Exigence en terre et en eau, le système agricole devient limité par l'espace, d'où l'importance du transport.	
7	Système agricole constitué par des organismes vivants	Lorsque les revenus augmentent, la part de l'alimentation dans les dépenses des ménages et donc dans l'économie nationale diminue en raison de la faible réaction face aux changements de l'offre	
8	Production dépend fortement sur les ressources naturelles	A cause de l'intervention du pouvoir public en vue de soutenir les revenus agricoles.	
9	Agriculture joue de multiples fonctions	A cause de l'importance de la recherche de l'information fiable, des débouchés sûrs et fidèle aux producteurs et surtout l'innovation et diffusion maintenant très chères	
10	Développement du secteur est intimement lié au développement de la qualité de la main d'œuvre	En absence de politique de régulation, le gain de productivité de la recherche profite in fine aux consommateurs.	

8. Quels sont les défis qui limitent l'essor de l'agriculture du Burundi connu comme le pilier de l'économie burundaise ?

## 2. THEORIQUE ECONOMIQUE DE PRODUCTION AGRICOLE

9. Démontrer par raisonnement mathématique les résultats de l'optimalité par Facteur-Produit, Produit-Produit et Facteur-Facteur ?

10. Quelle la différence entre la fonction de production translog et la fonction de production Cobb-Douglas ?

11. Par un graphique définir le coût variable moyen et le coût total moyen

12. Différencier la relation de dimension, de l'économie d'échelle et de l'économie de gamme (donner des exemples).

13. Supposons que le prix d'un entrant est égal à 3 dollars et le coût fixe est égal à 2, remplir le tableau :

x (Input)	y (Output)	TVC	TC	MC	AVC	AC
0	0	—	—	—	—	—
10	50	—	—	—	—	—
25	75	—	—	—	—	—
40	80	—	—	—	—	—
50	85	—	—	—	—	—

14. Supposition que la fonction de productions est :

$$Y = 3x^{0.5}$$

Le prix de l'input est 3 et le coût fixe est 50, trouver :

- a) Produit marginal
  - b) Produit moyen
  - c) CVM
  - d) CTM
  - e) CM
15. Soit  $y = 3x_1 + 2x_2$
- a) Pm par rapport à  $x_1$
  - b) Pm par rapport à  $x_2$
  - a) TSM
16. Tracer la courbe d'isoquante de l'exercice 1
17. Un entrepreneur des ananas à Cibitoke utilise trois entrants agricoles :  $x$  = capital,  $y$  = travail et  $z$  = terre. Si la production des ananas est décrite par la fonction  $f(x,y,z) = 5xy + 8xz + 3yz$  sous contrainte de  $2xyz = 1920$ . En introduisant le multiplicateur lagrangien  $\mu$  ; déterminer les intrants optimaux et la valeur du multiplicateur.
18. Soit  $\pi = 64x - 2x^2 + 4xy - 4y^2 - 4y^2 + 32y - 14$  sous contrainte de  $x+y \leq 50$ . Déterminer  $x$ ,  $y$ , multiplicateur  $\mu$ ,  $\pi$  et vérification du budget.
19. La fonction de production est  $Q(X, Y) = (3X^{0.5} + 2Y^{0.5})^2$
- a) Quelles sont les productivités moyennes de facteurs,
  - b) Quelles sont les productivités marginales des facteurs,
  - c) Peut-on dire que la fonction présente les rendements d'échelle croissants, décroissants ou constants ?
  - d) Calculer le taux marginal de substitution technique.
20. Soit la fonction de production suivante :  $y = x_1^{0.5} x_2^{0.333}$
- a) Pm en  $x_1$
  - b) Pm en  $x_2$
  - c) TSM

21. Est-ce que la production de production suivante  $y = x_1 + 0,1x_1^2 - 0,05x_1^3 + x_2 + 0,1x_2^2 - 0,05x_2^3$  peut donner un point optimal ?

Si c'est oui quel niveau de  $x_1$  et  $x_2$  au point optimal ?

Si  $p_y = 2$  dollars, quel le niveau des facteurs de production qui maximiseront la valeur de production totale ?

22. Citer les cinq raisons qui expliquent l'offre dynamique et la fluctuation des prix ?

23. Si le nombre d'activité agricoles est de 2800 et le nombre d'activités non agricoles est de 45000, estimer l'indice de diversification non agricole de la région de Pérou ?

24. Un économiste agricole de Guatemala veut estimer le degré de diversification pour encourager l'adoption de certaines stratégies de résilience. Par ces données, aide le consultant à l'estimer par l'indice de Théil :

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PBi	200	180	980	380	450	870	650	360	1900
PBt	7600	4300	8900	5200	6200	1900	3100	7300	4700
Si	89	36	58	94	50	30	52	98	59
St	280	430	870	390	520	440	650	860	280

Et si les  $S_i$  (s) sont équivalentes aux parts de productions, calculer la diversification par l'indice de Simpson.

25. Clarifier bien l'importance de la technologie et progrès technique ; en insistant sur la technologie comme stock de techniques.

26. Présenter succinctement l'importance de l'ISABU et surtout préciser ses défis et réalisations admirables.

27. Expliquer les types et sources de changements techniques.

28. Expliquer le modèle de l'adoption par Grilische et et la typologie des adopteurs sur la courbe de ce modèle

29. Expliquer les stratégies pour contrer les incertitudes dans la production agricole

### 3. ECONOMIE DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

30. Donner la typologie de la notion de consommation ;
31. Expliquer la théorie moderne de la consommation alimentaire par Leicester et Baker ?
32. Bien que le consommateur cherche à maximiser son utilité, il existe encore la théorie de consommation des ménage a évolué, expliquer un de ces modèles (ses limitations et son exemple)
33. Différencier la loi d'Engel, de Bennett et de Criquet
34. Est-ce que l'élasticité de la consommation alimentaire est-elle utile ??
35. Brigitte a une carence prononcée en Vitamin A. Le nutritionniste lui a prescrit la consommation des patates oranges riche en Vitamin A que notre centre de recherche ISABU a vulgarisé très récemment. Etant les patates sont difficiles à avaler et riche en calories, l'obèse Brigitte préfère les carottes grandement riches en Vitamin A que les patates douces. Une économiste de BAC II ECORUE (2021-2022) du nom de NSENGIYUMVA Inès a découvert un modèle qui décrit précisément la fonction d'utilité de Brigitte :  $U(pa,ca) = pa^{0,3} ca^{0,7}$  où pa = patate douce et ca = carotte
- Le revenu de Brigitte s'élève à 50 dollars (bourse d'étude) et les prix de patate douce et de carotte (par kg) sont respectivement 2 dollars et 5 dollars.
- Calculer la fonction du Taux Marginal de Substitution (TMS),
  - Ecrire formellement le problème du consommateur,
  - Trouver la méthode de substitution, le panier qui maximise l'utilité de Brigitte
  - Retrouver la quantité optimale de Brigitte par la méthode de Lagrange et la valeur de lamda, le multiplicateur de Lagrange et aussi l'utilité totale.
36. Donner les composantes de la sécurité alimentaire et distinguer les causes structurelles des causes sectorielles de l'insécurité alimentaire
37. Définir l'anthropométrie et quels sont les indices de la malnutrition ?
38. Expliquer brièvement la schéma qui détaille la liaison entre la nutrition, l'aliment et l'agriculture,
39. Soit les données suivantes

Variable	Alpha	Seth	Ben	Tite	Vera	Aline	Peter	Carol
Hauteur (Cm)	180	150	165	186	155	176	159	196
Poids (Kg)	78	59	90	68	98	86	102	95

- a) Ranger par ordre de grandeur les IMC
- b) Calculer la moyenne géométrique et la variance des poids et des hauteurs
- c) Calculer l'indice de l'IMC et le niveau de la malnutrition de chaque personne
- 40. Distinguer l'offre et la demande primaire et dérivée (schéma illustratif)

**4. THEORIE DE LA COMMERCIALISATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES**

- 41. Expliquer brièvement le modèle de la SCP et son origine
- 42. Calculer la concentration par 4 et l'indice de HH et commenter

Vendeurs	1	2	3	4	5	6	7	8
Variable (stock du riz)	2000	2900	3980	4000	1000	96000	3800	80700
9	10	11	12	13	14	15	17	17
540000	32000	12000	43000	43000	20000	45000	6000	5900

- 43. Expliquer la notion de la marge commerciale et son importance
- 44. Expliquer l'importance de la chaîne de valeur ou de la fourche à la fourchette ?
- 45. les étapes de l'analyse sur CV ?
- 46. Distinguer l'approche comptable de l'approche économique de la CV,

**5. ECONOMIE DES RESSOURCES NATURELLE ET DE L'ENVIRONNEMENT**

- 47. Distinguer de la ressource renouvelable de la non-renouvelable, de l'externalité positive et de la négative (exemple)
- 48. Quelles sont les approches pour corriger les externalités négatives, par Pigou, Coarse et Réglementation ?
- 49. Comment la tragédie des communs est-elle liée aux biens publics (exemple)
- 50. Expliquer les notions de défaillances des marchés et ses causes mais aussi l'asymétrie d'information et les distorsions de l'intervention du gouvernement (exemples)?
- 51. Par un tableau, expliquer les notions de rivalité et de l'exclusion (donner des exemples)
- 52. Expliquer les principales causes de réduction des poissons par exemple dans le Lac Tanganyika ;
- 53. Citer trois des hypothèses de la période de rotation et coupe des arbres exotique de la forêt
- 54. Expliquer les approches de VAN et de TRI dans la gestion smart de la culture des arbres,

55. Résoudre

Soit la fonction de revenu d'une forêt prête à être vendue aux menuisiers et commerçants des charbon :  $R_t = 100(1 + t)^{1/2}$  et  $r = 7\%$ . La fonction des coûts est :  $C_t = 1500$ . Trouver la période optimale de rotation ?

## ANNEXE

## Calculs de Marge Commerciale

Vendeur		Producteurs	Collecteurs	Grossistes transporteurs	Grossistes	Semi-grossiste/Semi-détaillant	Détaillants
Désignation							
Recettes de vente		285,7	300,5	360,26	403	456,88	485,04
Dépenses d'achat		-	285,7	300,5	360,26	403	456,88
Frais	Transport			21,7	3	3	3
	Chargement			2,5	-	-	-
	Déchargement			2,5	-	-	-
	Mouture			-	-	15	-
	Stockage			2,08	12,5	10,35	-
	Emballage			-	0,75	0,69	1,3
Total frais				28,78	17,75	29,04	4,3
Coût d'achat			285,7	329,28	378,01	432,04	461,18
<b>Bénéfices bruts</b>			<b>14,8</b>	<b>30,98</b>	<b>24,99</b>	<b>24,84</b>	<b>23,86</b>
Taxes				3,17	3,7	4,4	7,8
<b>Bénéfices nets</b>			<b>14,8</b>	<b>27,81</b>	<b>21,29</b>	<b>20,44</b>	<b>16,06</b>
<b>Pourcentage de marge commerciale nette</b>			$\frac{14,8}{300,5} \times 100$ = 4,9%	$\frac{27,81}{360,26} \times 100$ = 7,7%	$\frac{21,29}{403} \times 100$ = 5,28%	$\frac{20,44}{456,88} \times 100$ = 4,47%	$\frac{16,06}{485,04} \times 100$ = 3,31%

Source : Karenzo, L & Mutoni, A., 2009, p. 87 (mémoire 2008-2009)