

MINISTÈRE DE LA POSTE ET DES TECHNOLOGIES
DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Union – Discipline – Travail



Année Universitaire : 2014-2015

Cours d'Analyse Economique

Chargé de Cours : Dr KOUASSI Franklin

franklogbochi@yahoo.fr

franklin.kouassi@esatic.ci

Février 2015

OBJECTIF GENERAL

Ce cours a pour objectif de familiariser les étudiants aux méthodes de la micro et de la macro économie de manière à permettre aux étudiants eux mêmes d'appliquées ces méthodes dans la compréhension des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'économie.

OBJECTIFS SPECIFIQUES

Ce cours est une introduction à la microéconomie et à la macro économie: son objet, ses concepts et ses résultats.

Il s'agit de comprendre comment une économie de marché en micro économie résout le problème de l'affectation des ressources rares à des besoins par nature illimités.

Quels sont les biens à produire ?

En quelles quantités ?

Comment et pour qui sont-ils produits ?

Le marché et le système de prix fournissent les réponses.

On peut alors se poser la question de la "qualité du travail" effectuée par le marché. Un aspect essentiel du cours est de présenter l'économie comme une science appliquée. Les concepts introduits en cours sont systématiquement mobilisés pour comprendre des faits économiques.

Comprendre les fonctions de consommation macro économique

Comprendre la croissance des TIC dans le développement de nos Etats africains

Analyser les marchés et formation des prix

Avertissement

- Ces notes concernent la théorie du cours. Elles sont susceptibles d'être révisées régulièrement.
- Leur usage par les étudiants du cours est indispensable. Il est demandé de ne pas les diffuser ni d'y faire référence.
- Un fichier annexe à ce cours contient les énoncés des exercices

Table des matières

Introduction	5
Partie 1 : Théorie Micro Economie	7
Chapitre 1 : Le Consommateur	8
1. Analyse du comportement du consommateur	8
1.1. Analyse des possibilités d'action du consommateur	9
1.2 Préférences du consommateur et fonction d'utilité.....	14
1.2.1. Courbes d'indifférence.....	16
1.2.2. La fonction d'utilité	19
1.3 Maximisation de l'utilité	20
1.3.1 Programme du consommateur	20
1.3.2 Résolution (Kuhn et Tucker)	22
1.4. Fonction de demande et élasticités	22
1.4.1. Variation du prix, équilibre du consommateur et demande	23
1.4.2. Variation du revenu, équilibre du consommateur et demande.....	23
1.5. Effet prix, effet de substitution et effet revenu : Analyse de Slutsky.....	24
Chapitre 2 : Analyse du Comportement du Producteur.....	25
2.1. Analyse de la production	26
2.1.1. Analyse de la production dans le court terme.....	28
2.1.2. Analyse de la production dans le long terme.....	30
2.2. Analyse des coûts	33
2.2.1. Analyse des coûts à court terme.....	34
2.2.2. Fonction de coût à long terme.....	36
2.3. Gestion optimale.....	37
2.3.1. Gestion optimale dans le court terme	38
2.3.2. Gestion optimale dans le long terme	39
Chapitre 3 : Marchés et formation des prix	46
3.1. Marché de concurrence pure et parfaite.....	47
3.1.1. La firme concurrentielle	48
3.1.2. La maximisation du profit et l'offre du marché	48
3.1.3. La demande globale ou du marché.....	50
3.1.4. L'équilibre du marché de concurrence parfaite	51
3.1.5. Le modèle simple du marché	53
Partie 2: Théorie Macro Economique	54
Chapitre 1 : La fonction de consommation.....	54
1.1. La consommation dépend du revenu courant.....	55

1.2 Les théories du revenu permanent et du cycle de vie	59
Chapitre 2 : Le marché du travail	61
2. Emploi chômage et inactivité	61
2.1. La demande de travail des entreprises: La fonction de production.....	63
2.2. La demande de travail keynésienne.....	71
2.3. Chômage.....	72
2.3.1. Situation du marché du travail en côte d'ivoire.....	72
2.3.2. Impact de la crise militaro - politique sur le marché du travail et la place du secteur informel	73
2.3.2. Impact de la crise sur la demande de travail	74
2.3.3. Évolution du chômage en Côte d'Ivoire	75
Chapitre 3 : Le modèle IS/LM.....	78
3. Le modèle keynésien élémentaire : la courbe IS	78
3.1 Le diagramme à 45°	78
3.2 La notion de multiplicateur	79
3.3 La courbe IS.....	81
3.4. La courbe LM	83
3.5. Le modèle IS/LM	85
3.5.1. Le phénomène d'éviction financière	86
3.5.2 Cas particulier 1 : le cas monétariste (LM verticale)	87
3.5.3 Cas particulier 2 : la trappe à liquidité (LM horizontale)	88
Chapitre 4 : Croissance Endogène : Modèles de Recherche et Développement(R & D)	88
4. Modèles de Recherche et Développement.....	89
4.1. Cadre d'analyse et postulat	89
4.2. La dynamique de l'accumulation des connaissances.....	91
4.3. Capital humain et Croissance	96
4.3.1. Postulats du modèle de croissance avec capital humain	96
Références bibliographiques	98

Introduction

Faut-il utiliser le singulier pour désigner cette discipline ou cette science (premier débat : l'économie est-elle une science ?) ou faire comme les anglo-saxons, utiliser le terme « Economics », le pluriel pouvant refléter la pluralité des approches, des domaines d'application, des courants de pensée, etc. Utiliser le pluriel c'est aussi admettre que cette discipline relativement récente qui tente d'analyser comment les individus et les sociétés gèrent leur environnement pour tendre vers un bien-être n'apporte pas une seule réponse aux différents phénomènes analysés et que les méthodes d'approche sont nombreuses.

Les connaissances humaines peuvent être divisées, un peu arbitrairement, entre sciences exactes (ou sciences dures) et les sciences humaines et sociales (qui ne sont pas molles pour autant mais qui, faisant sans doute un léger complexe, ont eu tendance à mathématiser excessivement leurs analyses, pensant sans doute s'attribuer ainsi quelques unes des vertus scientifiques reconnues aux mathématiques). Les sciences exactes traitent des rapports entre les choses, entre les phénomènes naturels. Ce sont, par exemple, la physique, la chimie, la géologie, etc. Les sciences humaines et sociales analysent les actions de l'homme, les relations entre les hommes et celles des hommes avec leur environnement. Ces sciences sont multiples : psychologie, sociologie, histoire, géographie humaine, etc. L'économie fait partie, avec la sociologie, des sciences sociales.

Le problème vient de ce que les phénomènes strictement économiques n'existent pas. L'un des avantages, mais aussi la grande difficulté de l'économie est de se trouver au carrefour de nombreuses disciplines, en tous cas de ne pouvoir en ignorer aucune sous peine de commettre de graves erreurs d'analyse et d'interprétation des faits. J. K. Galbraith définit très bien cette difficulté lorsqu'il énonce : « Un économiste ne peut pas tout savoir, mais il ne doit rien ignorer ». Hayek de son côté écrivait : « Personne ne peut être un grand économiste qui n'est qu'un économiste – et je suis même tenté d'ajouter qu'un économiste qui est seulement un économiste est susceptible d'être un fléau, si ce n'est un réel danger ».

Afin de nous dégager de cette difficulté, nous retiendrons la définition suivante qui synthétise les objectifs de l'économie sans donner d'information quant à la façon dont les études sont menées : L'économie recherche comment les hommes et les sociétés décident, en faisant ou non usage de la monnaie, d'affecter des ressources productives rares à la production, à travers le temps, de marchandises et de services variés, et de répartir ceux-ci, à des fins de consommation présente et future, entre les différents individus et collectivités constituant la société (P. Samuelson, L'Economie). Une définition inspirée de Lionel Robbin en 1932 résume assez bien l'objet de l'analyse économique : L'analyse économique étudie la façon dont les individus ou la société emploient les ressources rares à des usages alternatifs en vue de satisfaire au mieux leurs besoins.

En résumé, sous forme lapidaire : l'économie c'est la science du choix. Or choisir c'est renoncer. Les choix s'établissent entre la satisfaction d'un besoin plutôt que d'un autre, en utilisant un moyen plutôt qu'un autre.

Le cours est structuré en deux (2) parties.

Chaque partie est composée de chapitre.

Partie 1 : Théorie Micro Economie

Chapitre 1 : Le Consommateur

Chapitre 2 : Analyse du Comportement du Producteur

Chapitre 3 : Marchés et Formation des Prix

Partie 2 : Théorie Macro Economique

Chapitre 1 : La Fonction de Consommation

Chapitre 2 : Le Marché du Travail

Chapitre 3 : Le Modèle IS/LM

Chapitre 4 : Croissance Endogène : Modèles De Recherche et Développement(R & D)

Partie 1 : Théorie Micro Economie

La microéconomie (ou micro-économie) est la branche de l'économie qui « analyse les comportements des individus ou des entreprises et leurs choix dans le domaine de la production, de la consommation, de la fixation des prix et des revenus. Elle est le champ privilégié de la théorie néo-classique ». Elle analyse les comportements des agents économiques individuels (consommateurs et entreprises) et de leurs relations sur les différents marchés où s'échangent les produits et les facteurs de production :

Les consommateurs sont principalement perçus comme des offreurs de travail et des demandeurs de produits finis.

Les firmes sont décrites essentiellement comme demandeurs de ressources notamment sous forme de travail et offreurs de produits finis et de biens intermédiaires.

La vision de la micro-économie est différente de celle de la vision macro-économique, qui s'intéresse aux grandeurs globales de l'économie ou agrégats économiques (production nationale, revenu national, dépense nationale, volume total de l'emploi...), et leurs relations dans le contexte d'un espace national ou international, marqué également par la présence de l'agent État susceptible d'intervenir de façon plus ou moins active dans la sphère économique et sociale.

La première partie du cours analyse le comportement du consommateur, suivie de celui du producteur et enfin leur rencontre sur le marché

Chapitre 1 : Le Consommateur

L'économie peut être définie comme une discipline des sciences sociales dont l'objet d'étude est l'allocation des ressources rares (ou limitées) de l'homme à la satisfaction de ses besoins multiples et concurrents. Elle s'intéresse essentiellement aux activités de production, de distribution et de consommation des biens ainsi qu'aux institutions, aux cadres réglementaires et à l'environnement facilitant ces activités.

La théorie néo classique appréhende les phénomènes sociaux à partir de la reconstruction des motivations individuelles selon le principe de l'individualisme méthodologique. Cette méthodologie traite l'individu comme fondamentalement rationnel, rationalité qui, dans la théorie économique orthodoxe, est celle de l'homo-économique se traduisant par un comportement de maximisation. En d'autres termes, le comportement des individus s'analyse à partir de la maximisation sous contrainte d'une fonction d'utilité.

En tant que discipline scientifique, l'économie se propose d'expliquer les déterminants des comportements des agents économiques et de clarifier les relations qui existent entre les variables économiques. Pour cette fin, elle utilise à la fois des analyses théoriques et empiriques. Les analyses théoriques ont un caractère déductif puisque se construisant sur un corps d'hypothèses à caractère général ; les analyses empiriques par contre se fondent sur des données statistiques réelles. Toutefois, ces deux types d'analyse ne s'excluent pas en ce que les analyses théoriques servent de fil conducteur aux analyses empiriques et ces dernières permettent de valider les théories existantes.

L'analyse économique procède de deux approches : positive et normative. L'approche positive consiste à dire ce qui est alors que l'approche normative parle de ce qui devrait être. Autrement dit, une analyse qui se fonde sur l'approche positive procède de la description d'une situation particulière ou d'un phénomène donné alors qu'une étude qui se fonde sur l'approche normative propose une explication de ce qui devrait être fait pour que l'optimum ou l'équilibre économique soit réalisé.

Il importe de noter que les mathématiques sont devenues le langage privilégié des analyses économiques. Elles permettent non seulement de réduire la subjectivité dans les analyses et prises de position mais aussi de rendre rigoureuses les analyses. En effet, avec la clarté et la logique qu'elles apportent, les mathématiques permettent de rendre cohérent et rigoureux le raisonnement développé.

1. Analyse du comportement du consommateur

La théorie néoclassique du comportement du consommateur se propose d'expliquer comment se forme la demande individuelle des biens. A cet égard, elle postule que tout individu est rationnel dans son processus de prise de décisions. Ceci suppose donc qu'il est soumis à un ensemble d'axiomes établissant

ou caractérisant son comportement : - axiome de comparaison ; - axiome réflexivité ; - axiome de transitivité. Il faut noter que ces axiomes garantissent l'existence de la fonction d'utilité du consommateur.

Les préférences variant d'une personne à une autre, les biens étant onéreux et les individus n'ayant pas le même niveau de revenu, la théorie suggère qu'un consommateur rationnel est celui qui, dans son ensemble budgétaire ou ensemble de consommation, arrive à identifier et à consommer le panier de biens lui procurant le maximum de satisfaction.

1.1. Analyse des possibilités d'action du consommateur

Dans l'analyse du comportement du consommateur, il s'avère important de définir en premier lieu ses possibilités d'action compte tenu de son revenu et des prix en vigueur sur le marché. Une personne qui dispose d'un revenu monétaire de 300000 FCFA ne peut pas se permettre d'acheter un bien qui coûte 300001 FCFA ou plus. Par contre, il peut se permettre d'acheter – au même moment – 16 unités d'un bien 1 qui coûte 10000 FCFA et 26 unités d'un autre bien 2 qui coûte 5000 FCFA.

Pour bien étudier les choix ou décisions du consommateur, il faut dès le départ, savoir ce qu'il peut faire sur le marché avec le pouvoir d'achat que lui confère son revenu monétaire. Ce revient à étudier l'ensemble des éléments qui restreignent la liberté d'action du consommateur. La première contrainte qui s'impose à lui est une contrainte financière car les biens économiques sont, par définition, des biens onéreux. La nature peut également imposer des contraintes au consommateur selon que le bien qu'il souhaite consommer est disponible à des moments de temps précis (c'est le cas des fruits saisonniers) ou à des endroits précis (c'est le cas du sable à utiliser pour la construction).

D'autres contraintes aux possibilités d'action du consommateur peuvent résulter des mesures prises par l'Etat ou les collectivités publiques. En effet, la levée d'une taxe sur la vente d'un bien, la fixation des quotas dans la consommation de certains biens et l'interdiction de consommer certains biens sont autant de mesures qui ne vont pas sans conséquence sur l'aptitude d'un individu à assouvir ses besoins. Il s'avère donc important de définir l'ensemble de faisabilité ou des possibilités d'action du consommateur, c'est-à-dire l'ensemble des paniers de biens qui lui sont accessibles, car c'est à l'intérieur de cet ensemble qu'il faudra rechercher le meilleur des paniers (de biens) à ses yeux.

Qu'entend-on par ensemble budgétaire ?

Par ensemble budgétaire EB, on entend l'ensemble des paniers de biens que le consommateur peut se procurer compte tenu de son revenu et des prix des biens sur le marché. Autrement dit, c'est l'ensemble des paniers de biens financièrement réalisables ou accessibles au consommateur.

Considérons le tableau ci-après.

Bien 1	Prix du bien 1	Bien 2	Prix du bien 2	Dépense total	revenu	observation
X_1	P_1	X_2	P_2	$D=P_1X_1+P_2X_2$	R	
20	10000	30	5000	350000	300000	inaccessible
19	10000	29	5000	335000	300000	inaccessible
18	10000	28	5000	320000	300000	inaccessible
17	10000	27	5000	305000	300000	inaccessible
16	10000	26	5000	290000	300000	accessible
15	10000	25	5000	275000	300000	accessible
14	10000	24	5000	260000	300000	accessible
13	10000	23	5000	245000	300000	accessible
12	10000	22	5000	230000	300000	accessible
11	10000	21	5000	215000	300000	accessible
10	10000	20	5000	200000	300000	accessible
9	10000	19	5000	185000	300000	accessible

Il ressort de ce tableau que les paniers accessibles aux consommateurs sont ceux qui suscitent une dépense inférieure ou égale au revenu et les paniers inaccessibles sont ceux qui entraînent une dépense totale supérieure au revenu alloué à la consommation de l'individu. De manière formelle, on peut définir l'ensemble budgétaire EB comme suit. Soit un individu qui est supposé acheter n biens et dont le revenu est R . Si les prix des biens sur le marché sont $p_1, p_2, \dots, p_n$, son ensemble budgétaire se définit en compréhension de la sorte :

$$EB = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R_+^n \text{ telle que } m \geq p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n\}.$$

Le panier de biens $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ peut être représenté par un vecteur colonne X [ce qui veut dire que $X' = (x_1, x_2, \dots, x_n)$] et les prix peuvent être représentés par le vecteur ligne P . Avec cette notation, l'ensemble budgétaire peut être défini de la sorte :

$$EB = \{X \in R_+^n \text{ telle que } m \geq PX\}.$$

L'appartenance des paniers ou vecteurs de biens à l'ensemble R_+^n laisse entendre que les quantités de biens ne peuvent être que supérieures ou égales à zéro (contrainte de non négativité). Au regard de cette définition, on peut dire que c'est l'ensemble des paniers qui ne coûtent pas plus que le revenu de l'individu, c'est-à-dire qui coûtent moins ou exactement R . Si le nombre de biens est de deux, la contrainte budgétaire s'écrirait :

$$m \geq p_1x_1 + p_2x_2.$$

Pour représenter graphiquement l'ensemble budgétaire, il faudra chercher à tracer sa frontière supérieure. A cet effet, l'inégalité large de la contrainte sera remplacée par le signe d'égalité

($R = p_1x_1 + p_2x_2$) et ensuite, il sera question d'identifier l'ordonnée à l'origine et l'abscisse à l'origine.

L'ordonnée à l'origine x_2^0 est obtenue en renvoyant dans $m = p_1x_1 + p_2x_2$ la valeur $x_1 = 0$. Celle-ci est égale au rapport du revenu sur le prix du bien 2, soit m/p_2 et s'interprète comme étant la quantité maximale du bien 2 que l'individu peut acheter sur le marché compte tenu de son revenu. L'abscisse à l'origine x_1^0 est obtenue en supposant que $x_2 = 0$. Elle donne la quantité maximale du bien 1 que l'individu peut acquérir sur le marché compte tenu de son revenu, c'est-à-dire R/p_1 . En reliant l'ordonnée à l'abscisse à l'origine par un segment de droite, on obtient la frontière supérieure de l'ensemble budgétaire qu'on appelle droite de budget.

En résolvant la contrainte budgétaire par rapport à x_2 , on obtient l'équation de la droite de budget.

$$x_2 = \left(\frac{R}{p_2} \right) - \left(\frac{p_1}{p_2} \right) x_1$$

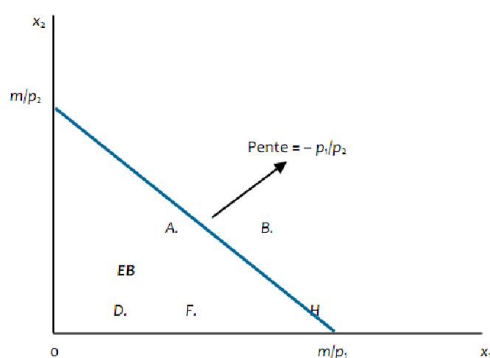
La pente de la droite du budget est négative parce que l'accroissement de la quantité achetée de x_1 (Δx_1) doit se faire accompagné d'une baisse de x_2 ($-\Delta x_2$) pour que la dépense de l'individu soit maintenue constante. Tout en admettant que les prix des biens sont constants, prenons la variation totale (ou la différentielle totale) de R :

$$\Delta m = p_1 \Delta x_1 + p_2 \Delta x_2 = 0 \quad (\text{ou } dm = p_1 dx_1 + p_2 dx_2 = 0).$$

La variation totale (ou la différentielle totale) est égale à zéro car le revenu est constant. En arrangeant les éléments de cette dernière relation, on arrive à établir que :

$$\Delta x_2 / \Delta x_1 = -p_1 / p_2 \quad (\text{ou } dx_2 / dx_1 = -p_1 / p_2).$$

La pente est bel et bien négative et elle est égale au rapport des prix des biens 1 et 2. Ce rapport de prix qu'on appelle aussi prix relatif s'interprète comme le taux de substitution du marché en ce qu'il renseigne sur le nombre d'unité de bien 2 qu'il faut sacrifier pour accroître la quantité du bien tout en respectant le revenu R . L'ensemble budgétaire d'un individu qui est appelé à acheter les biens x_1 et x_2 sur le marché respectivement aux prix p_1 et p_2 se présente de la manière ci-après.



Les paniers de biens A, D, F et H sont financières accessibles puisqu'ils appartiennent à l'ensemble budgétaire EB alors que le panier B ne l'est pas. Les paniers A, D et F donnent lieu à des dépenses inférieures au revenu m, le panier H donne lieu à une dépense égale à m et le panier B entraîne une dépense supérieure à m (il est d'ailleurs en-dehors de l'ensemble EB). Si le revenu de l'individu est égal à 300000FCFA et que les biens 1 et 2 coûtent respectivement 10000FCFA et 5000FCFA, l'ordonnée et l'abscisse à l'origine de sa droite de budget seront :

$$x_2 = R/p_2 = 60 \quad \text{et} \quad x_1 = R/p_1 = 30.$$

La pente de sa droite de budget est égale -2 (le taux de substitution du marché est égal à 2). Ainsi, pour disposer d'une unité en plus de x_1 , l'individu devra sacrifier 2 unités de x_2 .

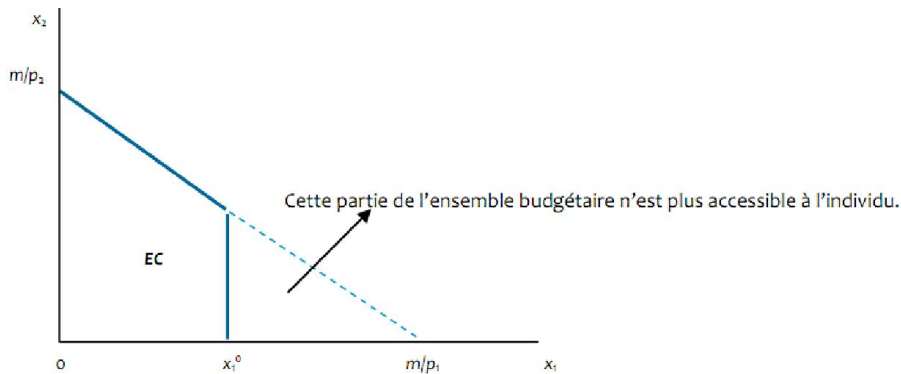
Qu'entend-on par ensemble de consommation ?

Puisque les biens recherchés ne sont pas toujours disponibles sur le marché et que l'Etat peut réglementer la consommation d'un bien ou d'une gamme de biens, à la contrainte financière du consommateur, il peut se greffer d'autres contraintes. Le contingentement de la consommation d'un bien ou la levée d'une taxe par l'Etat, modifie les possibilités de consommation et donne lieu à un ensemble de faisabilité différent de EB.

Ainsi, l'ensemble de consommation contient les paniers de biens accessibles à l'individu compte tenu de son pouvoir d'achat et de toutes les contraintes auxquelles il est censé faire face : contraintes imposées par l'Etat, contrainte de disponibilité des biens, contraintes naturelles. L'ensemble de consommation est dans ces conditions, un sous-ensemble de l'ensemble budgétaire. Ils se confondent lorsque seule la contrainte financière détermine les possibilités de consommation de l'individu. Soit le tableau ci-après.

Bien 1	Prix du bien 1	Bien 2	Prix du bien 2	Dépense total	revenu	Décision de l'Etat	observation
X_1	P_1	X_2	P_2	$D=P_1X_1+P_2X_2$	R	Personne ne peut consommer plus de 12 unités de x_1 .	
16	10000	26	5000	290000	300000		inaccessible
15	10000	25	5000	275000	300000		inaccessible
14	10000	24	5000	260000	300000		inaccessible
13	10000	23	5000	245000	300000		inaccessible
12	10000	22	5000	230000	300000		accessible
11	10000	21	5000	215000	300000		accessible
10	10000	20	5000	200000	300000		accessible
9	10000	19	5000	185000	300000		accessible

On constate que pour tous les paniers, la dépense théorique est inférieure au revenu, mais les 4 premiers paniers ne sont pas accessibles parce qu'ils contiennent plus de 12 unités du bien 1 (non respect de la norme fixée par l'Etat). Lorsque l'Etat décide que la consommation du bien 1 ne peut pas dépasser x_1^0 , quantité inférieure à la quantité maximale que l'individu peut acheter (R/p_1), son ensemble de consommation se présentera comme suit.



L'ensemble de consommation EC représenté ci-dessus est un sous-ensemble de l'ensemble budgétaire EB. La partie complémentaire de EC dans EB correspond à la partie qui n'est plus accessible à l'individu à la suite du contingentement imposé par l'Etat.

On peut également s'imaginer ce qui se passerait si l'Etat décide de lever une taxe t sur le bien 1 lorsque la quantité demandée de celui-ci dépasse la quantité x_1^0 . La taxe étant une charge, les entreprises vendant le bien 1 devront revoir à la hausse le prix du bien pour les quantités supérieures à la norme fixée par l'Etat. Ainsi, pour une consommation du bien 1 inférieure ou égale à la norme, la dépense totale de l'individu D sera donnée par :

$$D = p_1 x_1 + p_2 x_2$$

En revanche, pour une consommation du bien 1 supérieure à la norme, elle sera donnée par la somme :

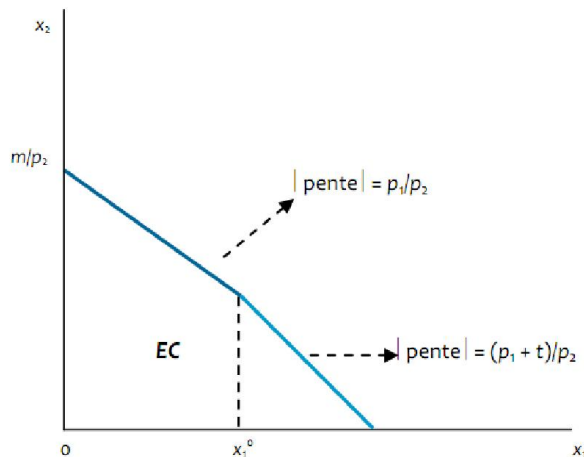
$$D = p_1 x_1^0 + (p_1 + t)(x_1 - x_1^0) + p_2 x_2$$

Dans ces conditions, la pente de la droite du budget sera – en valeur absolue – égale à p_1/p_2 pour les quantités du bien 1 inférieure à x_1^0 et elle sera de $(p_1 + t)/p_2$. Cette situation s'illustre bien à travers le tableau ci-après.

Bien 1	Prix du bien 1	Bien 2	Prix du bien 2	Dépense total avant taxe	Dépense après taxe	revenu	Décision de l'Etat	observation
x_1	p_1	x_2	p_2	$D = p_1 x_1 + p_2 x_2$		R	Si la consommation	
16	10000	26	5000	290000	310000	300000	de x_1 dépasse 12	inaccessible
15	10000	25	5000	275000	295000	300000	unités, il faudra	accessible
14	10000	24	5000	260000	280000	300000	supporter une taxe	accessible
13	10000	23	5000	245000	265000	300000	de 5000 FCFA.	accessible

12	10000	22	5000	230000	230000	300000	accessible
11	10000	21	5000	215000	215000	300000	accessible
10	10000	20	5000	200000	200000	300000	accessible
9	10000	19	5000	185000	185000	300000	accessible

Il ressort de ce tableau que pour les paniers contenant une quantité du bien 1 supérieure à la norme, la dépense après l'intervention de l'Etat sera supérieure à la dépense avant l'intervention. Le panier de biens $(x_1 ; x_2) = (16 ; 26)$ qui, initialement était accessible, ne l'est plus. Graphiquement, la situation se présentera de la sorte.



L'ensemble de consommation EC est un sous-ensemble de l'ensemble budgétaire EB car tous les points de EC appartiennent à EB mais l'inverse n'est pas vrai. Ainsi, l'effet de l'intervention de l'Etat est de réduire l'ensemble de faisabilité du consommateur.

1.2 Préférences du consommateur et fonction d'utilité

Le consommateur est supposé avoir des préférences à l'égard des paniers de biens appartenant à son ensemble budgétaire EB ou ensemble de consommation EC. Ainsi, il doit être capable de dire si le panier X est préféré ou faiblement préféré (ou est au moins aussi désirable que) au panier Y, ou inversement. Autrement dit, il doit être en mesure d'établir un certain pré ordre dans ses préférences pour qu'il soit cohérent. Cette cohérence est le fait des trois axiomes évoqués plus haut.

Axiome 1 La relation de préférence est une relation complète, c'est-à-dire. $\forall x$ et y appartenant à X, soit $x \succ y$, soit $y \succ x$; soit les deux simultanément.

Le consommateur est toujours en mesure de comparer deux paniers de biens.

Axiome 2 La relation de préférence est une relation réflexive, c'est à dire. $\forall x$ appartenant à X; $x \succ x$:

Tout panier est au moins aussi désirable que lui-même.

Axiome 3 La relation de préférence est une relation transitive, c'est à dire. $\forall x; y \text{ et } z \text{ appartenant à } X, \text{ si } x \succ y \text{ et } y \succ z; \text{ alors } x \succ z$

Ce troisième axiome est plus problématique. Il n'est pas évident qu'il s'agisse là d'une propriété que les préférences devraient nécessairement avoir.

La transitivité est une hypothèse concernant les comportements de choix des individus. La question est de savoir si elle correspond raisonnablement à la façon dont les individus se comportent. que penser d'une personne qui prétend préférer x à y et y à z et en même temps déclarer préférer z à x ? Comment ce consommateur se comporterait-il s'il était confronté à des choix entre les trois paniers $x; y$ et z ?

Il lui serait difficile de choisir le panier qu'il préfère parce que, quel que soit le panier choisi, il y en aurait toujours un autre préféré. Pour construire une théorie dans laquelle les individus choisissent ce qu'il y a de meilleur (comportement maximisateur" de l'homo-oeconomicus), les préférences doivent satisfaire l'axiome de transitivité (ou une propriété similaire).

Axiome 4 La relation de préférence est une relation continue, c.-à-d. $\forall y$ appartenant X ; les ensembles $\{x/x \succsim y\}$ et $\{x/x \precsim y\}$ sont des ensembles fermés.

Cette hypothèse est nécessaire pour exclure certains comportements discontinus. La conséquence la plus importante de la continuité est la suivante :

Si y est strictement préféré à z et si x est un panier suffisamment proche de y , x doit être strictement préféré à z .

Rq : hypothèse technique importante. Contre exemple, les préférences lexicographiques définies dans R^2 par

$$x = (x_1, x_2) \succsim y = (y_1, y_2) \text{ si } "x_1 > y_1"$$

Ou

$$"x_1 = y_1 \text{ et } x_2 \geq y_2".$$

Axiome 5 La monotonie faible, c.-à-d.

$$si \ x \geq y \text{ alors } x \succsim y.$$

Une quantité supérieure ou égale de chaque bien est au moins aussi désirable.

Axiome 6 La monotonie forte, c.-à-d.

$$si \ x > y \text{ alors } x \succ y.$$

Rq : si l'un des biens est indésirable, la monotonie n'est plus vérifiée. Dans ce genre de cas, on peut cependant redéfinir le bien comme l'absence du bien non désirable. Les préférences relatives aux biens ainsi redéfinis satisfont à l'axiome de monotonie.

Axiome 7 La convexité, i.e. si x, y et z appartiennent à X et que $x \succsim z$ et $y \succsim z$, alors $tx + (1-t)y \succsim z$ pour tout $0 \leq t \leq 1$.

Axiome 8 La convexité stricte, i.e. étant donné $x \neq y$ et z appartiennent à X ;
 si $x \succ z$ et $y \succ z$, alors $tx + (1-t)y \succ z$ pour tout $0 \leq t \leq 1$.

La convexité des préférences reflète le goût pour le mélange des consommateurs (moyennes préférées aux extrêmes). Elle implique que l'ensemble des paniers faiblement préférés est un ensemble convexe.

Rq : pour des préférences convexes, les courbes d'indifférence peuvent inclure des segments de droite, alors que pour des préférences strictement convexes, les courbes d'indifférences ont toujours une allure incurvée.

1.2.1. Courbes d'indifférence

Si le consommateur se trouve en face de deux biens substituables : x_1 et x_2 , on peut identifier ou constituer – selon une certaine règle – un ensemble de paniers ($x_1 ; x_2$) permettant au consommateur de réaliser un même niveau de satisfaction. Admettons que la situation de départ de l'individu corresponde au panier A du tableau ci-dessous.

Panier	Bien 1	Bien 2	Observation
	X1	X2	
A	15	10	Niveau de départ
B	17	09	Même satisfaction que A
C	20	10	Satisfaction supérieure à A
D	10	09	Satisfaction inférieure à A

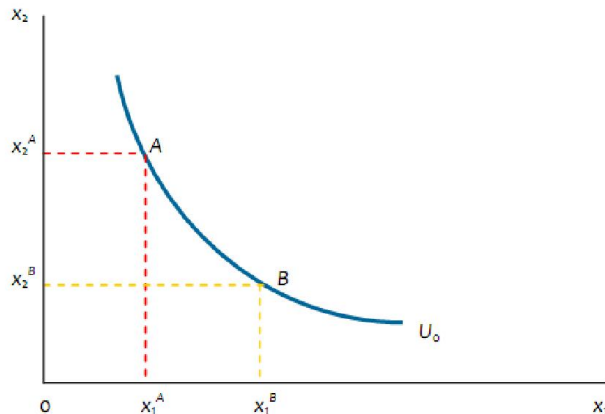
Le panier B procure au consommateur la même satisfaction que le panier A parce que le panier B contient un peu plus d'unités de bien 1 et un peu moins d'unités du bien 2 que le panier A. Le passage de A à B qui ne modifie en rien le niveau de satisfaction traduit un mécanisme de substitution entre bien. Pour avoir un même niveau de satisfaction, l'individu décide de baisser la quantité consommée du bien 2 ($\Delta x_2 = -1$) et d'accroître celle du bien 1 ($\Delta x_1 = 2$). On peut donc dire qu'aux yeux de l'individu, une unité de bien 2 équivaut à deux unités du bien 1.

Le panier C procure au consommateur une plus grande satisfaction que le panier A car ils contiennent la même quantité du bien 2 et le panier C contient plus d'unités du bien 1. Autrement dit, le passage du panier A au panier C suppose un accroissement de niveau de vie ou de satisfaction car la quantité consommée du bien 2 n'a pas changé ($\Delta x_2 = 0$) et celle du bien 1 a augmenté ($\Delta x_1 = 5$). Le panier D procure une satisfaction moindre que le panier A car il contient moins d'unités des deux biens.

En partant de cet ensemble d'observations, il est possible de représenter graphiquement le lieu géométrique des différents paniers de biens qui procurent au consommateur un même niveau de

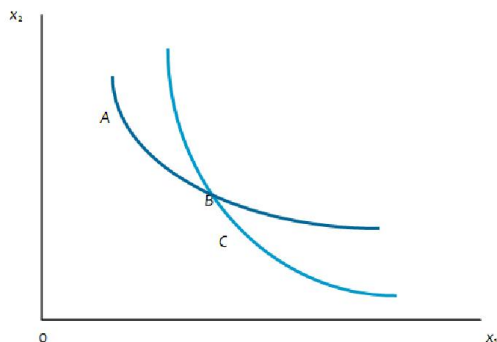
satisfaction. Ce lieu géométrique est appelé courbe d'indifférence en ce que l'individu – du point de vue de la satisfaction – est indifférent entre les paniers de biens qui forme la courbe.

Pour des biens imparfaitement substituables (le cas envisagé ci-dessus), la courbe d'indifférence est convexe par rapport à l'origine des axes. Cette allure est justifiée par le mécanisme de substitution qui s'opère lorsque l'on passe d'un panier de biens à un autre sans modifier le niveau de satisfaction de l'individu.



Les paniers A et B qui sont sur une même courbe d'indifférence, procure à l'individu un même niveau de satisfaction (U_0). Le passage de A à B correspond à une diminution de la quantité du bien 2 ($-\Delta x_2$) et une augmentation de la quantité du bien 1 (Δx_1).

Il faut noter que deux courbes d'indifférence ne correspondant pas à un même niveau d'utilité, ne peuvent jamais se couper. En effet, comme nous l'avons fait remarquer avec l'axiome de transitivité, les choix d'un consommateur rationnel doivent être cohérents. Il ne peut pas dire que le panier A est préféré au panier B et dire au même moment que le panier C est préféré au panier A alors qu'à ses yeux, le panier B équivaut au panier C. De même, il ne peut pas soutenir que le panier A est préféré au panier B alors que le panier A équivaut au panier C et ce dernier équivaut au panier B. Cette contradiction apparaît clairement dans le graphique suivant.



Au regard de leurs compositions respectives ($x_1^A > x_1^B$ et $x_2^A > x_2^B$), on dit que le panier A est préféré au panier B. Cependant, le panier C qui se trouve au point de croisement des deux courbes d'indifférence équivaut à la fois aux paniers A et B, ce qui est une contradiction.

L'utilité marginale et le taux marginal de substitution

Le niveau de satisfaction de l'individu dépendant des quantités de biens consommées, on peut établir la relation suivante :

$$U = U(x_1, x_2)$$

Etant donné que ce sont les quantités de biens qui déterminent le niveau de satisfaction, une variation de la quantité de bien consommée entraîne une variation de la satisfaction. L'effet de l'accroissement d'une unité (ou d'un accroissement infinitésimal) du bien 1 ou bien 2 sur l'utilité ou la satisfaction totale de l'individu est appelé utilité marginale du bien.

Bien1	Utilité Totale	Utilité marginale
X1	U	Umx ₁
11	27	-
12	31	4
13	33	2

L'utilité marginale du bien 1 est donnée par le rapport des variations de l'utilité totale et de la quantité consommée du bien 1, soit :

$$Umx_1 = \Delta U / \Delta x_1 \quad (\text{ou } Umx_1 = dU/dx_1).$$

Il ressort de l'observation que dans un processus de consommation, la valeur relative ou l'utilité marginale d'un bien évolue de manière décroissante (loi de Gossen). L'anecdote utilisée pour rendre compte de cet état de choses est celui d'une personne en provenance dans lieu désertique et qui désire étancher sa soif en prenant de l'eau. L'intérêt qu'il va accorder au premier verre sera plus grand que celui qu'il va accorder au second verre, et ainsi de suite.

Tout le long d'une courbe d'indifférence, le niveau de satisfaction est constant, c'est-à-dire égal à U₀.

Prenons la variation totale ou la différentielle totale de U₀ :

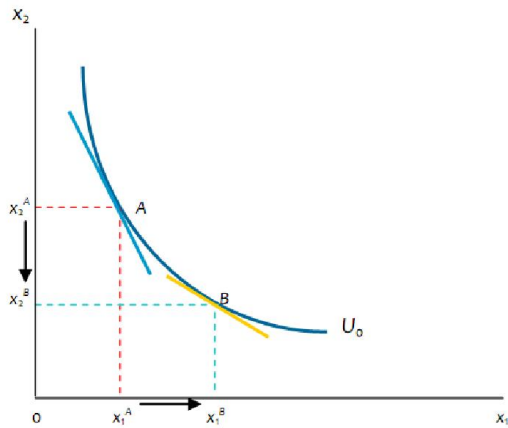
$$\Delta U_0 = Umx_1 \Delta x_1 + Umx_2 \Delta x_2 = 0 \quad (\text{ou } dU_0 = Umx_1 dx_1 + Umx_2 dx_2 = 0).$$

En aménageant les termes de cette relation, on arrive à l'expression suivante :

$$-\Delta x_2 / \Delta x_1 = Umx_1 / Umx_2 \quad (\text{ou } -dx_2 / dx_1 = Umx_1 / Umx_2).$$

Cette expression qui mesure la pente de la tangente menée en un point de la courbe d'indifférence est appelée taux marginal de substitution. Etant donné qu'il correspond au rapport des variations des quantités de biens consommées, on le considère comme étant l'expression des préférences relatives des biens aux yeux du consommateur.

Lorsqu'il ajuste les quantités de biens consommées pour maintenir inchangé son niveau de satisfaction, le consommateur se rapporte à l'utilité marginale des biens qu'il ajuste. La perte d'utilité enregistrée lorsqu'il diminue la quantité consommée du bien 2 doit être exactement compensée par le gain d'utilité résultant de l'accroissement de la quantité consommée du bien 1 pour rester sur la même courbe d'indifférence.



Le passage du panier A au panier B qui suppose une modification des quantités consommées des deux biens, se traduit aussi par une baisse de la pente de la tangente menée à la courbe d'indifférence (baisse du taux marginal de substitution). Pour comprendre cet état de choses, il y a lieu de se rapporter à la loi de Gossen (loi de la décroissance de l'utilité marginale). Par construction, le taux marginal de substitution TmS est donné par le rapport des utilités marginales des biens, soit :

$$TmS = U_{mx_1} / U_{mx_2}.$$

Lorsque l'on passe du panier A au panier B, le bien 2 devient relativement rare (ce qui accroît son utilité marginale) et le bien 1 devient relativement abondant (ce qui diminue son utilité marginale). Il ne peut donc s'en suivre qu'une baisse du taux marginal de substitution.

1.2.2. La fonction d'utilité

Il est souvent commode d'utiliser une fonction d'utilité pour caractériser le comportement du consommateur. Celle-ci est définie dans l'ensemble de consommation EB et est à valeur dans l'ensemble R^{n+} telle que X est préféré à Y si et seulement si $U(X) > U(Y)$. C'est un outil permettant de synthétiser le comportement d'un consommateur rationnel mais il ne faut pas lui donner une interprétation psychologique quelconque. Sa force réside dans le fait qu'elle soit ordinale¹

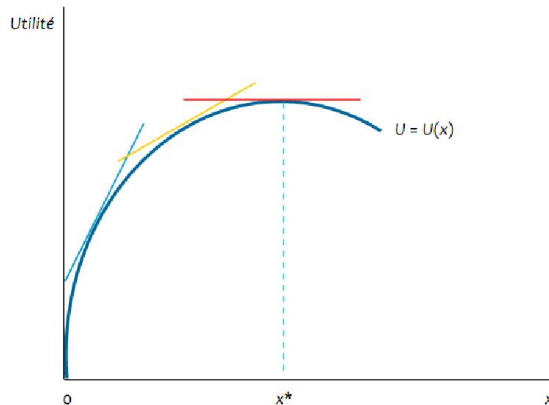
Si la fonction d'utilité $U(.)$ est monotone² et qu'elle respecte les trois axiomes de comportement, il est possible de caractériser un même comportement de consommation par une transformation monotone de la fonction $U(.)$. Si $U(X) > U(Y)$ pour le consommateur, on devra nécessairement vérifier que $f(U(X)) >$

¹ Les premiers économistes à avoir étudié le concept d'utilité le considéraient comme une grandeur cardinale. Or, à dire le vrai, on ne peut attacher une valeur particulière { un index d'utilité et lui faire subir des opérations arithmétiques.

² Une fonction monotone est une fonction qui croît ou décroît toujours dans son domaine de définition.

$f(U(Y))$ si la fonction $f(\cdot)$ est une transformation monotone de la fonction $U(\cdot)$, car la fonction d'utilité établit une relation d'ordre entre paniers de biens.

La fonction d'utilité est concave en ce que l'utilité totale augmente jusqu'à un certain seuil (point de saturation) avec la quantité de biens consommés mais à un rythme décroissant. Ceci parce que lorsqu'un bien devient relativement abondant, son utilité ou sa valeur relative aux yeux du consommateur diminue (loi de Gossen).



Le point x^* est un maximum parce qu'il procure à la fonction d'utilité une valeur qu'aucun autre point de l'ensemble de faisabilité ne peut lui procurer. Lorsque la consommation de l'individu va au-delà de x^* , son niveau de vie ou de satisfaction baisse. Le point x^* étant un maximum, son utilité marginale est égale à zéro et pour toutes les quantités venant après x^* , l'utilité marginale devient négative. Une fonction d'utilité $U(\cdot)$ est dite « well behaved » lorsque sa dérivée première est non négative et sa dérivée seconde est négative, c'est-à-dire lorsque : $U'(\cdot) \geq 0$ et $U''(\cdot) < 0$.

1.3 Maximisation de l'utilité

1.3.1 Programme du consommateur

Le consommateur choisit le panier qui maximise son utilité sous contrainte budgétaire et contrainte physique :

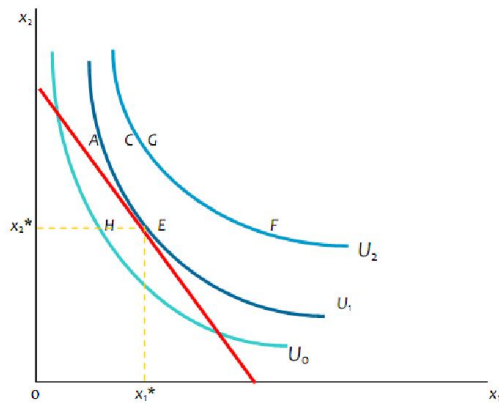
$$\begin{aligned} & \max U(x) \\ \text{sc : } & p \cdot x \leq R \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

Remarque :

Le programme () a toujours au moins une solution. De plus, si U est strictement quasi concave (c'est à dire. si les préférences satisfont l'hypothèse de stricte convexité), la solution est unique.

- La solution est indépendante du choix de la fonction d'utilité représentant les préférences.

- Si l'on multiplie tous les prix et le revenu par une même constante positive, la solution est inchangée.
- Le panier choisi sature la contrainte budgétaire
- Résolution graphique



L'objectif du consommateur est de situer sur la courbe d'indifférence la plus élevée possible. Etant donné que les paniers qui constituent la courbe d'indifférence U_2 tels que G et F n'appartiennent pas à son ensemble budgétaire, il ne pourra pas les acheter. Les paniers A et H sont financièrement accessibles mais ils procurent une satisfaction inférieure à celle procurée par le panier E qui est aussi un panier accessible. Le panier $(x_1^* ; x_2^*)$ correspond à la solution optimale du problème en ce qu'il est le seul panier de l'ensemble budgétaire qui permet au consommateur de réaliser la plus grande satisfaction possible, c'est-à-dire d'atteindre la courbe d'indifférence U_1 . Au point E , la pente de la droite du budget est égale à la pente de la courbe d'indifférence.

Résolution algébrique du problème

Le problème du consommateur peut être résolu selon une approche algébrique, à l'aide de deux méthodes, à savoir la méthode de substitution et la méthode du multiplicateur de Lagrange.

Méthode de substitution

Cette méthode consiste à ramener un problème d'optimisation sous contrainte à un problème d'optimisation libre en résolvant la contrainte par rapport à une des variables et en renvoyant le résultat obtenu dans la fonction-objectif. En résolvant la contrainte budgétaire par rapport à x_2 , on obtient :

$$x_2 = (m - p_1 x_1) / p_2.$$

Si on rentre dans la fonction-objectif avec cette relation, le problème devient :

$$\text{Max } U = f[x_1, (m - p_1 x_1)/p_2]$$

Prenons la condition du premier ordre de la maximisation.

$$dU/dx_1 = U_{mx_1} + U_{mx_2}(dx_2/dx_1) = 0 \text{ ou } U_{mx_1} + U_{mx_2}(-p_1/p_2) = 0.$$

En aménageant les éléments de cette dernière relation, on obtient la condition d'équilibre d'un consommateur, soit :

$$TmS = U_{mx_1}/U_{mx_2} = p_1/p_2.$$

1.3.2 Résolution (Kuhn et Tucker)

Méthode de Lagrange

La méthode de Lagrange consiste à transformer un problème d'optimisation sous contrainte en un problème d'optimisation libre en se servant d'une fonction auxiliaire appelée Lagrangien. Cette fonction associe la fonction-objectif et la contrainte afin que, dans le processus d'optimisation, soit prise en considération la sensibilité du comportement par rapport au desserrement de n'importe quel élément de la contrainte. Le Lagrangien du problème de maximisation de l'utilité du consommateur s'écrit de la sorte :

$$L(x, \lambda, \mu_1, \dots, \mu_n) = U(x) - \lambda(p \cdot x - R) + \sum \mu_i x_i$$

Où λ ; $\mu_1, \dots, \mu_n$ sont des nombres positifs appelés multiplicateurs de Lagrange associés à chacune des contraintes.

Intuition : on maximise l'utilité en ajoutant une pénalité à ne pas satisfaire la contrainte. Une fois le programme résolu, le multiplicateur de Lagrange correspond à l'utilité marginale procurée par le desserrement de la contrainte.

Théorème de Kuhn et Tucker :

- Un vecteur x^* est solution de () s'il existe des valeurs λ^* ; $\mu_1^*, \dots, \mu_n^*$ non négatives telles que

$$U_k(x^*) - \lambda p_k + \mu_k = 0$$

Pour tout k et que les contraintes soient satisfaites.

- un multiplicateur de Lagrange est nul si la contrainte correspondante n'est pas saturée à l'optimum

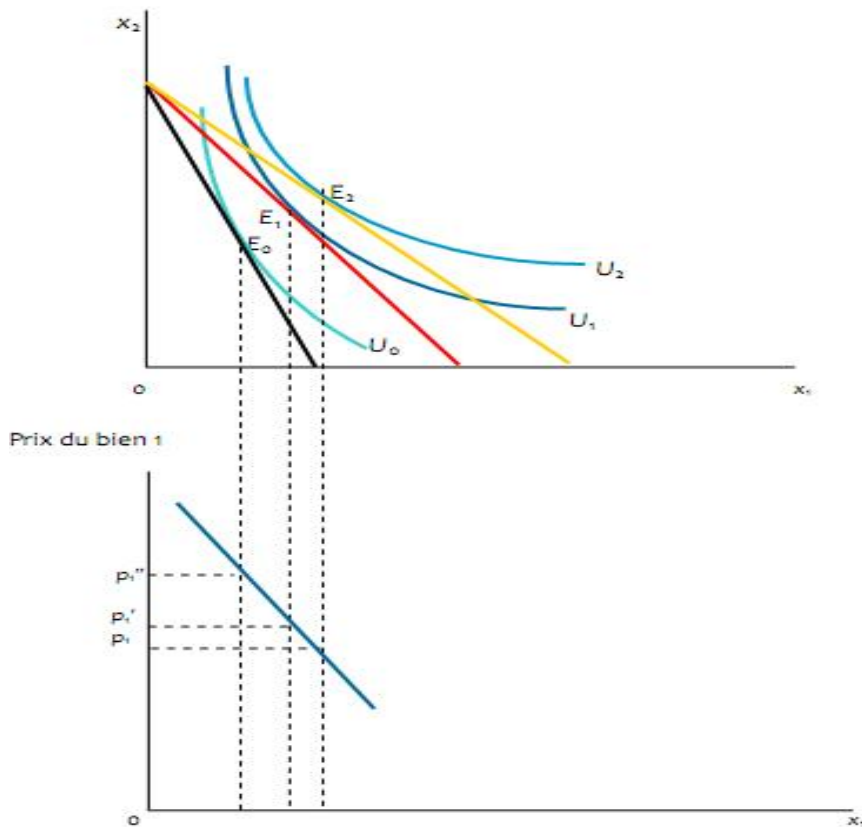
$$\lambda > 0 \text{ et } \mu_k \geq 0, \text{ avec } x_k^* > 0 \implies \mu_k = 0$$

1.4. Fonction de demande et élasticités

La fonction de demande renseigne sur la relation entre la demande d'un bien et les prix des biens et le revenu du consommateur. En règle générale, la demande d'un bien diminue lorsque son prix augmente et vice-versa. Nous allons montrer d'où proviennent ces conclusions.

1.4.1. Variation du prix, équilibre du consommateur et demande

Lorsque le prix du bien 1 baisse alors que celui du bien 2 est maintenu inchangé et que le revenu du consommateur demeure le même, on assiste à un pivotement vers l'extérieur de la droite de budget. Ce déplacement suppose un élargissement des possibilités d'action du consommateur (accroissement du pouvoir d'achat). Le consommateur devrait à cet effet améliorer son niveau de vie en passant sur une courbe d'indifférence supérieure (passage de U_0 à U_1 et passage de U_1 à U_2).

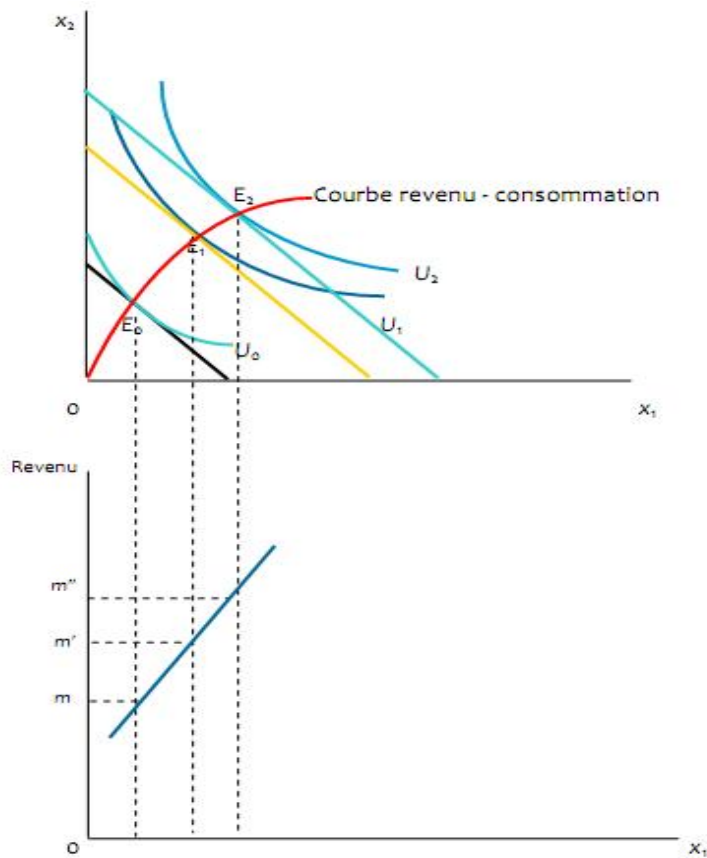


A partir de l'évolution des prix et des quantités consommées par l'individu, on arrive à établir une relation de sens inverse entre la demande du bien 1 et son prix.

1.4.2. Variation du revenu, équilibre du consommateur et demande

Les effets d'un accroissement du revenu du consommateur sont l'élargissement de son ensemble budgétaire (la droite de budget se déplace parallèlement vers l'extérieur) et le déplacement de sa position d'équilibre (accroissement des quantités consommées des deux biens). Le déplacement parallèle vers

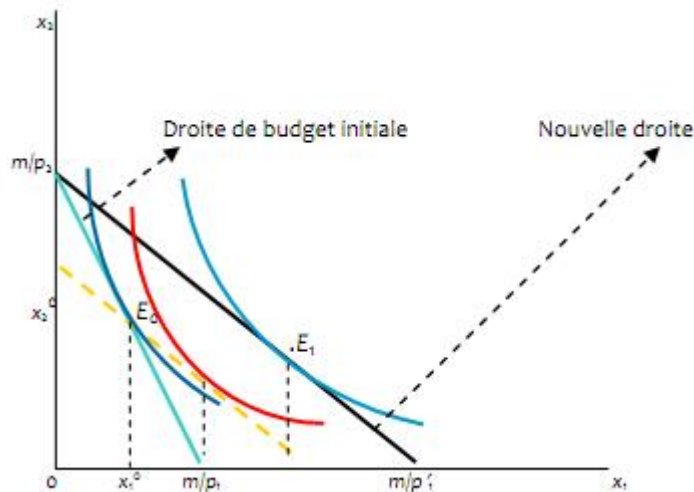
l'extérieur de la droite de budget tient au fait que le revenu a augmenté et que les prix des biens n'ont pas changé.



A l'aide du graphique ci-dessus, on arrive à montrer qu'un accroissement du revenu du consommateur entraîne un accroissement de la quantité demandée du bien 1.

1.5. Effet prix, effet de substitution et effet revenu : Analyse de Slutsky

La variation du prix d'un bien entraîne deux effets : (1) modification du taux d'échange ou prix relatif des biens et (2) modification du pouvoir d'achat du consommateur. Pour ce faire, il faut toujours décomposer la variation du prix en deux effets. L'effet de la première modification est appelé effet de substitution et celui de la deuxième est appelé effet de revenu, effet de substitution en ce que le changement du prix relatif doit amener l'individu à revoir la composition de son panier de biens et effet de revenu en ce que l'ensemble budgétaire de l'individu change. Lorsque le prix du bien 1 diminue en passant de p_1 à p_1' , la droite de budget pivote autour de l'ordonnée à l'origine. Ce mouvement se traduit par un changement de la pente de la droite de budget et se décompose en deux étapes : la rotation de la droite autour du choix initial (E_0) et ensuite le déplacement parallèle vers le haut de la droite en direction du nouvel équilibre E_1 .



Soit m' le revenu associé à la droite de budget après rotation. La contrainte budgétaire après rotation et la contrainte initiale s'écrivent respectivement de la sorte :

$$m' = p_1'x_1 + p_2x_2 \text{ et } m = p_1x_1 + p_2x_2.$$

Retranchons la deuxième de la première pour avoir la relation suivante :

$$m' - m = x_1[p_1' - p_1] \text{ ou } \Delta m = x_1\Delta p_1.$$

Cette équation indique la variation du revenu nominal nécessaire pour que le panier initial soit accessible au nouveau prix relatif. Ainsi, l'effet de substitution Δx_1^S est la variation de la demande du bien 1 quand le prix et le revenu deviennent p_1' et m' , soit :

$$\Delta x_1^S = x_1(p_1', m') - x_1(p_1, m).$$

L'effet de revenu est la variation de la demande du bien 1 lorsque le revenu passe de m' à m et que le prix du bien est maintenu au niveau p_1' :

$$\Delta x_1^m = x_1(p_1', m) - x_1(p_1', m').$$

La somme des deux effets donne la variation totale de la demande.

$$\Delta x_1 = x_1(p_1', m) - x_1(p_1, m).$$

Chapitre 2 : Analyse du Comportement du Producteur

La théorie néoclassique du comportement du producteur se propose d'expliquer comment une firme ou producteur devrait organiser sa production afin de maximiser le profit qui découlerait de son activité. Le profit étant donné par la différence entre la recette et le coût de production, le problème économique du producteur ou de la firme pourrait être posé comme un problème de maximisation de la production sous une contrainte de coût ou un problème de minimisation du coût sous une contrainte de production.

Si la firme se trouve en face de trois technologies qui lui coûtent un même montant, elle devra choisir celle qui donnerait lieu à une plus grande production. Si elle est en présence de trois technologies qui donnent lieu à un même niveau de production, elle devrait choisir celle qui coûte le moins. La théorie postule à cet égard qu'une firme rationnelle est celle qui utilise les facteurs de production (inputs) jusqu'au point où leur productivité marginale en valeur sera égale à ce que le facteur lui coûte. Aussi, elle avance qu'une firme rationnelle exploite toutes les possibilités d'affaires que l'économie ou le marché lui offre afin de maximiser son profit.

2.1. Analyse de la production

La production est l'activité de l'homme qui consiste à combiner certains biens appelés inputs selon une technologie donnée afin de générer un bien ou un ensemble de biens (appelés outputs). Produire est une activité qui relève des ingénieurs, les économistes s'intéressent aux aspects économique-financiers du processus de production. Qu'est-ce que les facteurs rapportent à la firme et qu'est-ce qu'ils lui coûtent ? Est-ce que l'activité de production telle que organisée, eu égard à l'état du marché, pourrait rapporter suffisamment d'argent à la firme ?

L'analyse de la production se construit essentiellement autour de la fonction de production qui, par définition, est l'expression algébrique de la relation technologique entre l'output de la firme et les inputs qu'elle utilise pour venir à bout de sa production. Si l'output est représenté par y et les n inputs par x_i (avec $i = 1, 2, \dots, n$), la fonction de production peut, sous une forme générale, s'écrire :

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

La fonction $f(\cdot)$ décrit la technologie utilisée par la firme pour générer son output. Etant donné que les inputs sont des déterminants du niveau de production, la variation de la quantité utilisée d'un input devrait entraîner une variation de la production. Cet effet qu'on appelle rendement factoriel ou productivité marginale est donné par le rapport des variations de la production et de l'input dont la variation a été à la base de la variation de la production.

$$Pmx_i = \Delta y / \Delta x_i.$$

Considérons une firme qui, en utilisant 10 unités du facteur x_1 , produit 20 unités d'output. Si en augmentant d'une unité la quantité utilisée du facteur x_1 et que cet accroissement entraîne un accroissement de la production de 5 unités, on conclut que la 11^{ième} unité du facteur x_1 a une productivité marginale égale à 5. Si l'intervention d'une 12^{ième} unité du facteur n'entraîne pas de modification de l'échelle de production, on conclut que cette dernière unité du facteur a une productivité marginale nulle. Et si après intervention d'une 13^{ième} unité, on constate que la production diminue de 2 unités, on conclut que cette dernière unité a eu une productivité marginale négative.

Lorsqu'on est en présence d'une fonction continue et dérivable, le produit marginal est donné par la dérivée de y par rapport à l'input concerné, soit :

$$Pmx_i = dy/dx_i = f_i'(.).$$

Pour une fonction Cobb-Douglas notée

$$y = x_1^a x_2^b$$

le produit marginal de x1 est

$$Pmx_1 = ax_1^{a-1} x_2^b$$

et celui de x2 par

$$Pmx_2 = bx_1^a x_2^{b-1}$$

Lorsque la productivité marginale d'un facteur devient négative, cela suppose que la firme en fait un mauvais usage ou un usage excessif et qu'il faudrait en réduire l'usage. Un autre concept important dans l'analyse de la production est le produit moyen de l'input i noté PMxi. Ce dernier est donné par le rapport de l'output sur la quantité utilisée du facteur et renseigne sur la contribution moyenne de chaque unité de x dans la production, soit :

$$PMx_i = y/x_i.$$

Pour la fonction de production Cobb-Douglas retenu ci-dessus, les produits moyens des deux facteurs sont donnés respectivement par

$$PMx_1 = x_1^{a-1} x_2^b \text{ et } PMx_2 = x_1^a x_2^{b-1}.$$

Il est possible que les unités de mesure de l'output et de l'input i soient discordantes. Pour bien analyser la sensibilité de la production par rapport à l'input xi, il est préférable de calculer l'élasticité de la production par rapport au facteur. L'élasticité de y par rapport à xi est donnée par:

$$\varepsilon_{y, x_i} = \frac{Pmx_i}{PMx_i} = \frac{dy}{dx_i} \frac{x_i}{y}.$$

Compte tenu des résultats obtenus ci-dessus, on établit que pour une technologie Cobb-Douglas, l'élasticité de la production par rapport au facteur x1 est égale à a et pour x2, elle est égale à b.

Il est important de mener l'analyse de la production en fonction de l'horizon temporel car dans le court terme, il existe certains facteurs de production qui demeurent constants alors que dans le long terme, tous les facteurs deviennent variables. Cet état de choses ne va pas sans conséquences sur l'analyse et les principales conclusions sur lesquelles on devrait déboucher. Ainsi, nous procéderons à l'analyse de la production en fonction des deux horizons temporels. Dans la suite de l'exposé, nous allons supposer que la firme pour produire, utilise deux facteurs : x1 et x2. Le premier représente le facteur travail et le deuxième représente le facteur capital.

Remarque: A court terme, certains inputs de la firme peuvent être fixes de sorte que seuls les plans de production compatibles avec ces facteurs fixes sont possibles. A long terme, ces mêmes facteurs peuvent être variables de sorte que les possibilités techniques de la firme peuvent être différentes.

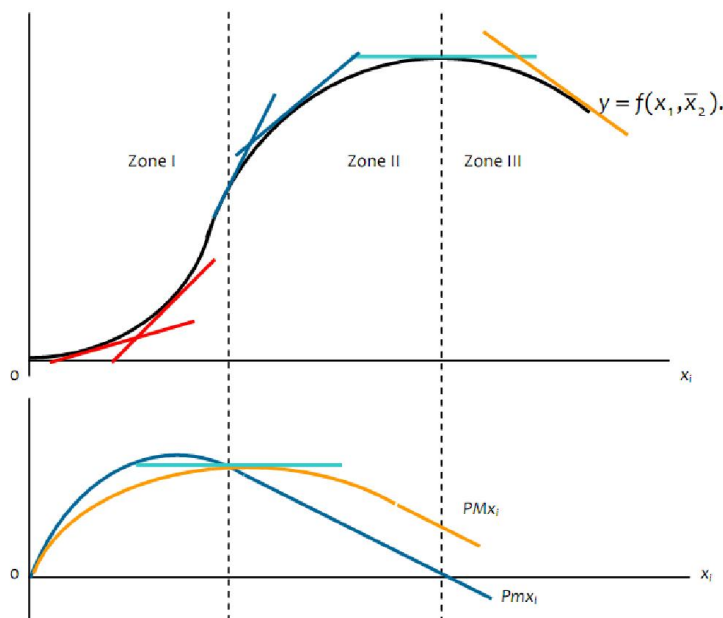
2.1.1. Analyse de la production dans le court terme

Dans le court terme, on note que le facteur capital est fixe car ce n'est pas du jour au lendemain qu'une firme peut revoir ses équipements ou sa capacité installée. Seul le facteur travail peut varier dans le court terme. Ainsi, les variations de la production sont dues aux variations de x_1 mais cela ne veut pas dire que x_2 cesse d'être un déterminant de y . L'utilisation du facteur variable devrait se faire en tenant compte de la capacité installée, c'est-à-dire du facteur fixe. Il ne faudrait pas le sous-utiliser ni l'utiliser de manière abusive. On écrit la fonction de production comme suit :

$$y = f(x_1, \bar{x}_2).$$

En partant de l'observation et suivant l'analyse effectuée par David Ricardo, on établit que la production dans le court terme, évolue selon l'allure d'une lettre S allongée. En effet, l'observation montre que dans un premier temps, le produit marginal du facteur variable est positif et évolue à un rythme croissant. Après un certain moment, il demeure positif mais il évolue à un rythme décroissant.

Après un certain seuil, il devient négatif et rejaille négativement sur l'échelle de production.



Il ressort de ces deux graphiques superposés qu'une firme rationnelle ne peut pas organiser sa production dans la zone III car dans cette zone, le produit marginal du travail est négatif. Il en est de même pour la zone I car dans cette zone le produit marginal est supérieur au produit moyen du travail.

Ceci suppose que dans la zone I, le facteur fixe est sous-exploité or la rareté des ressources nous impose de ne pas gaspiller. L'utilisation du facteur fixe devient optimale lorsque le produit marginal du travail atteint son maximum et devient égal au produit marginal. Productivité marginale égale à 5. Si l'intervention d'une 12^{ème} unité du facteur n'entraîne pas de modification de l'échelle de production, on conclut que cette dernière unité du facteur a une productivité marginale nulle. Et si après intervention d'une 13^{ème} unité, on constate que la production diminue de 2 unités, on conclut que cette dernière unité a eu une productivité marginale négative.

- Preuve de l'égalité $Pm_{x_1} = PM_{x_1}$ lorsque PM_{x_1} atteint son maximum.

Lorsque la productivité marginale d'un facteur devient négative, cela suppose que la firme en fait un mauvais usage ou un usage excessif et qu'il faudrait en réduire l'usage. Un autre concept important dans l'analyse de la production est le produit moyen de l'input i noté PM_{xi} . Ce dernier est donné par le rapport de l'output sur la quantité utilisée du facteur et renseigne sur la contribution moyenne de chaque unité de x_i dans la production, soit :

$$PM_{xi} = y/x_i.$$

$$\frac{dPM_{x_1}}{dx_1} = \frac{x_1 PM_{x_1} - y}{x_1^2} = 0.$$

La zone 2 est qualifiée de zone de validité d'une fonction de production en ce qu'elle n'est pas caractérisée par une sous-utilisation du facteur fixe ni par une sur-utilisation anti-économique de ce dernier. Dans cette zone, on vérifie que le produit marginal de x_1 est positif et évolue à un rythme décroissant, soit :

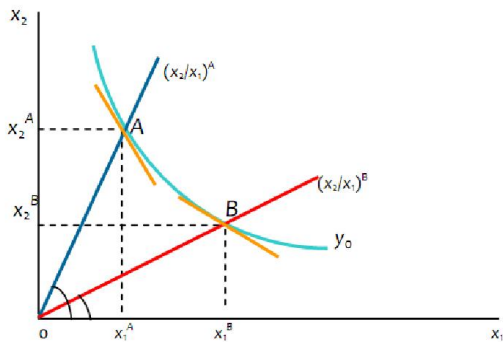
$$f_i'(\cdot) > 0 \text{ et } f_i''(\cdot) \leq 0.$$

Selon la théorie néoclassique, ces deux conditions sont l'expression même de la régularité d'une fonction de production. Si ces conditions sont vérifiées, on dit que la fonction est « well behaved ».

Compte tenu de la définition donnée ci-dessus de l'élasticité ainsi que des graphiques ci-dessus, on dit que le facteur fixe est sous-utilisé lorsque l'élasticité de l'output par au facteur variable est supérieure à un (zone I) et on dit qu'il connaît une sur-utilisation économiquement tolérable lorsque l'élasticité est comprise entre zéro et un (zone II appelée zone de validité). Lorsque l'élasticité devient négative, on parle d'une sur-utilisation anti-économique (zone III).

2.1.2. Analyse de la production dans le long terme

Dans le long terme, tous les inputs deviennent variables. Ainsi, la firme a une plus grande marge de manœuvre en termes de possibilité de combinaison des facteurs. Si les deux sont substituables, la firme peut réaliser un même niveau de production en se servant de plusieurs combinaisons d'inputs. Le lieu géométrique de ces différentes combinaisons d'inputs est appelé isoquant.



Les combinaisons A et B ne sont pas identiques mais puisque étant sur le même isoquant, elles donnent lieu à une même production, soit y_0 . Le passage de A à B se traduit par une diminution de la quantité utilisée de x_2 et un accroissement de la quantité utilisée de x_1 . Ces variations n'ont pas altéré ou accru l'échelle de production car l'ajustement des quantités des deux facteurs s'est fait en fonction de la productivité marginale de chaque input. Étant donné que sur l'isoquant, le niveau de production est constant, on peut écrire :

$$y_0 = f(x_1, x_2).$$

La différentielle de cette relation donne :

$$dy_0 = Pmx_1 dx_1 + Pmx_2 dx_2 = 0.$$

Après arrangement, on arrive à définir le taux marginal de substitution technique (TmSt) comme étant le rapport des productivités marginales des deux inputs, soit :

$$\frac{-dx_2}{dx_1} = \frac{Pmx_1}{Pmx_2} = TmSt$$

Pour une technologie Cobb-Douglas d'expression, le taux marginal de substitution technique est donné par

$$TmSt = \frac{a}{b} \frac{x_2}{x_1}.$$

Géométriquement, le taux marginal de substitution technique peut s'interpréter comme la pente menée à un point précis de l'isoquant. Lorsqu'on passe de A à B, on constate que la pente de l'isoquant décroît.

Ceci tient au fait que le facteur x_2 en devenant relativement rare, voit son produit marginal augmenter et le facteur x_1 en devenant relativement abondant, voit son produit marginal diminuer, d'où une baisse du $TmSt$.

Elasticité de substitution

Lorsque l'on passe de A à B, on observe également un changement du rapport des facteurs (x_2/x_1) ou de la combinaison des inputs. Ceci tient au fait que le passage de A à B se traduit par un changement du $TmSt$, c'est-à-dire un changement du rapport des productivités marginales des facteurs. Pour calculer la sensibilité du rapport des facteurs par rapport au $TmSt$, Hicks a proposé le concept d'élasticité de substitution. Ce dernier s'écrit comme suit :

$$\sigma = \frac{d(x_2/x_1)}{dTmSt} \frac{TmSt}{(x_2/x_1)} = \frac{\partial \ln(x_2/x_1)}{\partial \ln TmSt}.$$

Prenons le logarithme népérien du $TmSt$ de la Cobb-Douglas :

$$\ln TmSt = \ln \frac{a}{b} + \ln \frac{x_2}{x_1}.$$

En calculant l'élasticité de substitution, on obtient 1. C'est justement la principale faiblesse que présente la fonction

Cobb-Douglas. En 1961, Solow – Minhas – Arrow – Chenery ont proposé une autre fonction de production appelé SMAC ou CES (Constant Elasticity of Substitution) pouvant donner lieu à des élasticités de substitution différentes de 1. Cette forme fonctionnelle qui se fonde sur deux opérateurs mathématiques (barycentre et moyenne harmonique généralisée), s'écrit :

$$y = \left[ax_1^{-\rho} + (1-a)x_2^{-\rho} \right]^{-\frac{1}{\rho}},$$

Où représente ρ le paramètre de substitution. Pour la CES, l'élasticité de substitution est donnée par :

$$\sigma = \frac{1}{1+\rho}.$$

En fonction de la valeur prise par le paramètre ρ , la valeur de l'élasticité peut changer. Si $\rho = 0$, l'élasticité de substitution sera égale à 1, ce qui renvoie à une technologie de type Cobb-Douglas.

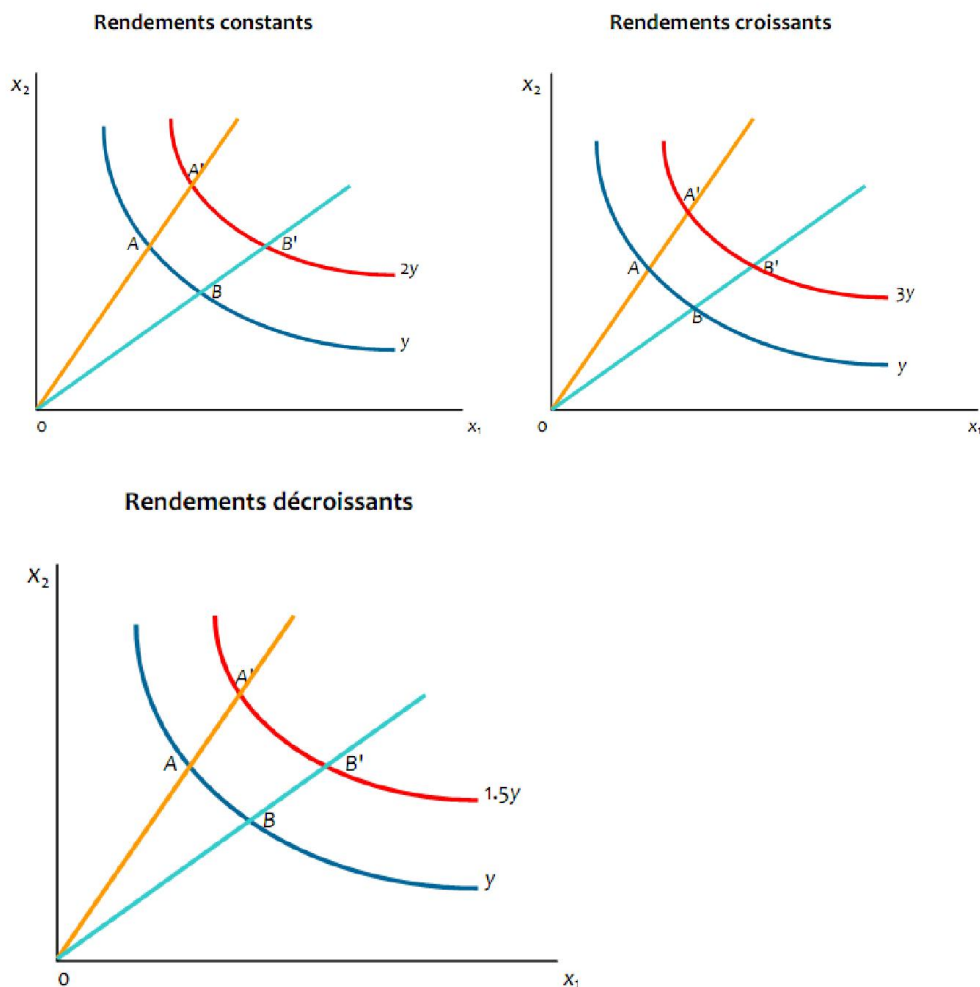
Rendements d'échelle

Lorsque l'on s'intéresse à l'effet d'une variation équi-proportionnelle de tous les facteurs de production sur l'output, on procède à l'analyse des rendements d'échelle. Ces derniers peuvent être croissants, constants

ou décroissants. Soit m , un scalaire par lequel on augmente les quantités utilisées de tous les facteurs. On dira qu'une technologie est caractérisée par :

- (1) des rendements constants à l'échelle si $f(mx_1, mx_2) = my$;
- (2) des rendements croissants à l'échelle si $f(mx_1, mx_2) > my$;
- (3) des rendements décroissants à l'échelle si $f(mx_1, mx_2) < my$.

Dans la situation (1), on observe un accroissement de la production dans les mêmes proportions que les inputs alors que dans la situation (2), il y a accroissement plus que proportionnel et dans la situation (3), il y a accroissement moins que proportionnel.



Ces trois graphiques illustrent les concepts de rendements d'échelle constants, croissants et décroissants.

A correspond à la combinaison (x_1^A, x_2^A) , B à (x_1^B, x_2^B) , A' à $(2x_1^A, 2x_2^A)$ et B' à $(2x_1^B, 2x_2^B)$. Si en multipliant par 2 la quantité utilisée de tous les inputs, on constate que l'output est lui-même multiplié par 2, on parle de rendements d'échelle constants. Si l'output est multiplié par 3 (qui

est supérieur à 2), on est en présence de d'échelle rendements croissants. Par contre, si l'output est multiplié par 1.2 (qui est inférieur à 2), la production est ponctuée par des rendements d'échelle décroissants.

Il convient de remarquer qu'une fonction de production est dite homogène de degré k , lorsqu'en multipliant tous les facteurs de production par un scalaire m , on obtient une expression de la forme :

$$f(mx_1, mx_2) = m^k f(x_1, x_2).$$

Dans ces conditions, une technologie à rendements d'échelle constants doit être homogène de degré 1, une technologie à rendements d'échelle croissants doit être homogène d'un degré supérieur et une technologie à rendements d'échelle décroissants doit être homogène d'un degré inférieur de l'unité.

Théorème d'Euler. Le théorème établit que pour une fonction de production homogène de degré m , on vérifie l'égalité ci-après :

$$my = \sum x_i f'_i(.) \quad (\text{avec } i = 1, 2).$$

On peut donc démontrer que le degré d'homogénéité d'une fonction de production est à la somme des élasticités de l'output par rapport à tous les inputs ou facteurs qu'elle utilise. Il suffit de diviser cette dernière relation d'Euler par y pour s'en convaincre.

$$m = \sum_i^n x_i \frac{f'_i}{y} = \sum \varepsilon_{y, x_i}.$$

Pour la fonction de production Cobb-Douglas notée

$$y = x_1^a x_2^b,$$

$m = a + b$. La nature des rendements d'échelle dépendra de la valeur prise par les différents paramètres. On aura des rendements d'échelle constants si $a + b = 1$, des rendements d'échelle croissants si $a + b > 1$ et des rendements d'échelle décroissants si $a + b < 1$.

2.2. Analyse des coûts

Pour produire son output y , la firme doit acheter les inputs x_1 et x_2 sur le marché des facteurs respectivement aux prix w_1 et w_2 . Ainsi, on peut définir le coût de production comme étant la somme des dépenses engagées par la firme pour générer l'output y . On écrit :

$$C = w_1 x_1 + w_2 x_2.$$

Puisque les inputs x_1 et x_2 concourent à la réalisation de l'output y , on peut également exprimer le coût de production comme une fonction de y . On écrit alors :

$$C = C(y).$$

L'impact d'une variation de y sur le coût est appelé coût marginal. En présence de données discrètes le coût marginal est donné par le rapport suivant :

$$Cm = \Delta C / \Delta y.$$

Lorsqu'on se trouve devant une fonction de coût continue et dérivable, on peut calculer le coût marginal en calculant la dérivée de C par rapport à y , soit :

$$Cm = dC/dy.$$

Si l'on s'intéresse au coût de production d'une unité d'output, il faut déterminer le coût moyen CM . Ce dernier n'est rien d'autre que le rapport entre le coût total de production et la quantité d'output généré, soit :

$$CM = C/y.$$

Etant donné que l'analyse de la production a été envisagée en fonction de l'horizon temporel, nous envisagerons aussi l'analyse des coûts en deux temps. La fixité d'un facteur dans le court terme a des conséquences sur la structure des coûts et même sur les décisions à prendre par la firme en termes de production.

2.2.1. Analyse des coûts à court terme

A court terme, le facteur x_2 est maintenu constant alors que le facteur x_1 est variable. Ainsi, la fonction de coût s'écrit :

$$C = w_1 x_1 + w_2 \bar{x}_2.$$

Les prix des inputs étant fixés par le marché, on distinguera deux composantes du coût total, à savoir le coût variable et le coût fixe. Le coût variable C_v correspond au produit $w_1 x_1$ et le coût fixe C_f au produit $w_2 \bar{x}_2$.

Ainsi, la fonction de coût total peut aussi s'écrire :

$$C = C_v + C_f = g(y) + C_f.$$

Le coût fixe ne dépend pas de l'échelle de production alors que le coût variable dépend du volume de la production y .

Le coût marginal que nous avons défini ci-dessus comme le coût supporté par la firme pour générer une unité additionnelle d'output, est donné par :

$$Cm = dC/dy = g'(y).$$

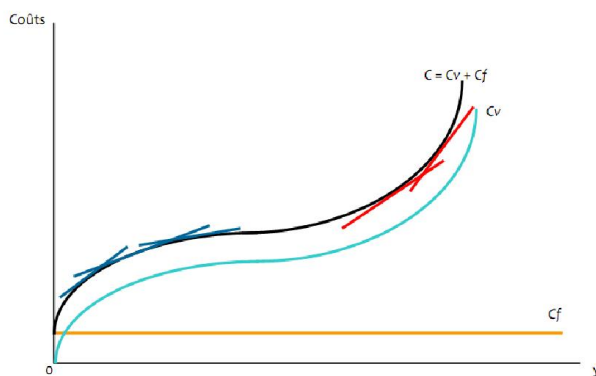
La dérivée du coût total est égale à celle du coût variable car la dérivée du coût fixe est nulle. Ceci montre que la courbe représentative du coût variable aura la même allure que celle de la courbe de coût total. Le coût moyen étant le rapport du coût total avec le volume de production y , on arrive à établir que le coût moyen est égal à la somme du coût variable moyen et du coût fixe moyen, soit :

$$CM = C/y = C_vM + C_fM.$$

Comment tracer les courbes de coût variable et de coût total ? Il faudrait connaître l'allure des courbes selon que y varie. Prenons la dérivée de C par rapport à y , ce qui donne :

$$\frac{dC}{dy} = \frac{w_1}{Pm x_1}.$$

Compte tenu de l'évolution de la production dans le court terme (rendements croissants, constants et puis décroissants), les courbes de coût total et de coût variable auront dans un premier une pente positive mais décroissante et ensuite une pente positive et croissante. Ainsi, les courbes de coût total et coût variable auront l'allure de la lettre S renversée.



Compte tenu de l'évolution du coût total, on comprend que la courbe de coût marginal sera dans un premier temps, décroissante ensuite croissante. Il en est de même pour la courbe de coût moyen car :

$$CM = \frac{C}{y} = \frac{w_1}{Pm x_1} + C_fM.$$

Eu égard à l'évolution du PMx_1 , on établit que dans un premier temps le coût moyen décroît tout en étant supérieur au coût marginal et dans un deuxième temps, il croît tout en étant inférieur au coût marginal. Ceci suppose que les deux courbes se croisent en un point précis, au point où le coût moyen atteint son minimum.

- Preuve de l'égalité $C_m = CM$ lorsque CM atteint son minimum.

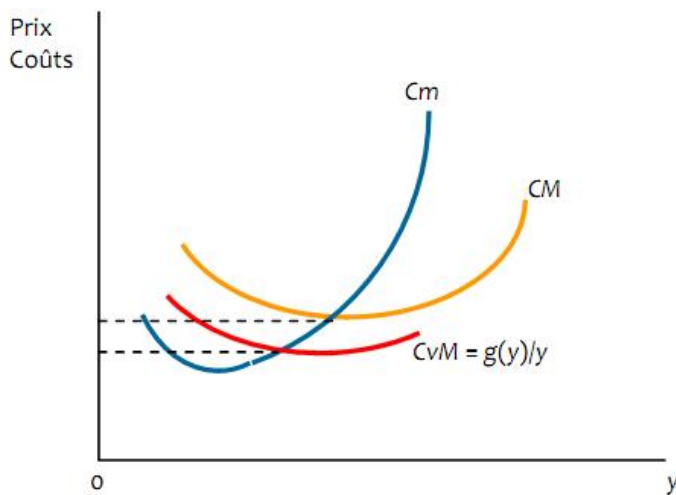
Par définition $CM = C/y$. Ce dernier atteint son minimum lorsque sa dérivée par rapport à y est égale à zéro. En dérivant et en annulant, on obtient :

$$\frac{dCM}{dy} = \frac{yC_m - C}{y^2} = 0.$$

En arrangeant les éléments de ce dernier rapport, on arrive à établir que :

$$C_m = C / y.$$

Le graphique ci-après présente les courbes représentatives du coût marginal, du coût moyen et du coût variable moyen.

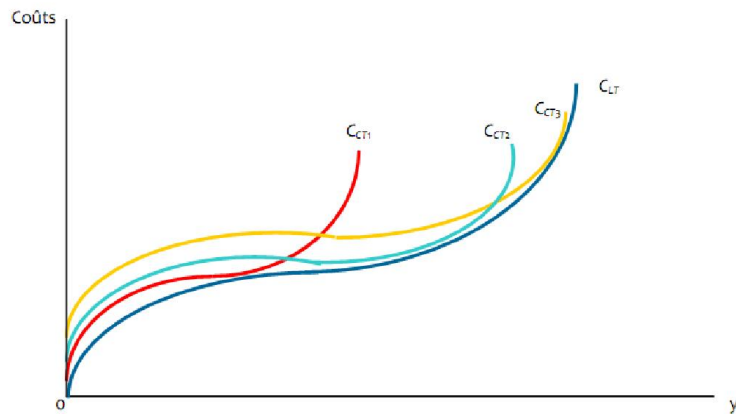


2.2.2. Fonction de coût à long terme

Puisque dans le long terme tous les facteurs sont variables, le coût fixe est absorbé par le coût variable et la fonction de coût devient :

$$C = C(y).$$

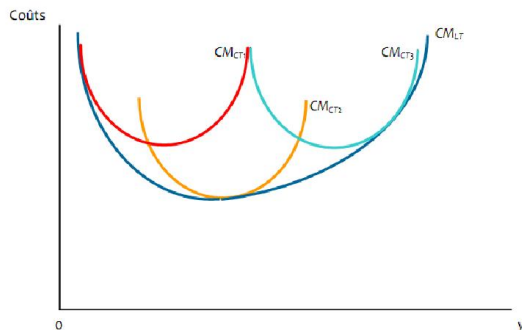
En courte période, la dimension ou taille de la firme est déterminée par le coût fixe. Ainsi, dans le court terme, la production est contrainte par le facteur fixe en ce que l'utilisation du facteur variable dépend du facteur fixe. La courbe de coût de long terme est une courbe enveloppe des courbes de coût de différentes sous-périodes qui forment la longue période.



Dans le long terme, le coût moyen sera donné :

$$CM = \frac{C}{y} = \frac{w_1}{PMx_1} + \frac{w_2}{PMx_2}$$

et sa courbe représentative aura une concavité tournée vers le haut. Il faut noter que cette courbe de coût moyen de long terme est une courbe enveloppe qui ramasse plusieurs courbes de coût moyen de courtes périodes.



La courbe de coût marginal aura la même allure que celle qu'elle avait dans le court terme étant donné que la courbe de coût total a l'allure de la lettre S renversée. Elle coupera la courbe de coût moyen lorsque cette dernière atteint son minimum.

2.3. Gestion optimale

Le problème économique de base de la firme est celui de maximiser son profit.

$$\text{Max } \pi \equiv R - C(y) = py - C(y)$$

En dérivant le profit par rapport à y et en annulant la dérivée, on obtient le critère à observer par la firme pour être efficace sur le marché :

$$p = C_m.$$

Ceci suggère que la firme devrait bien organiser sa production pour tirer meilleur parti du prix pratiqué sur le marché (scale efficient).

Puisque $y = f(x_1, x_2)$, on peut aussi écrire le problème comme suit :

$$\text{Max } \pi \equiv R - C(y) = pf(x_1, x_2) - [w_1x_1 + w_2x_2]$$

Ce problème peut également être appréhendé en termes de maximisation de la production sous une contrainte de coût, soit :

$$\begin{aligned} &\text{Max } f(x_1, x_2) \\ &\text{telle que } C \geq p_1x_1 + p_2x_2 \\ &\text{avec } (x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2_{+}. \end{aligned}$$

Ce programme peut, par une approche duale, prendre la forme d'un problème de minimisation :

$$\begin{aligned} &\text{Min } C = p_1x_1 + p_2x_2 \\ &\text{telle que } f(x_1, x_2) \geq y^0 \\ &\text{avec } (x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2_{+}. \end{aligned}$$

Dans les lignes qui suivent, nous aurons à définir les règles à observer par une firme qui se veut techniquement efficace et qui voudrait faire une entrée réussie sur le marché dans lequel elle aura à vendre son output.

2.3.1. Gestion optimale dans le court terme

Puisque x_2 est fixe dans le court terme, le problème de maximisation du profit peut s'écrire :

$$\text{Max } \pi = pf(x_1, \bar{x}_2) - [w_1x_1 + w_2\bar{x}_2].$$

En dérivant la fonction de profit par rapport à x_1 et en annulant la dérivée, on obtient :

$$pP_{mx_1} - w_1 = 0.$$

Le produit pP_{mx_1} donne le produit marginal en valeur du facteur x_1 , c'est-à-dire le produit marginal du facteur x_1 valorisé au prix auquel l'output est vendu p . On peut établir que :

$$pP_{mx_1} = w_1.$$

Cette relation suggère que la firme arrêtera d'engager des unités additionnelles du facteur x_1 lorsque le produit marginal en valeur du facteur sera égal à ce que le facteur coûte à la firme. On peut encore établir qu'à l'équilibre, on doit observer l'égalité :

$$Pm_{x_1} = w_1/p.$$

Ceci laisse entendre que la firme rémunère le facteur en fonction de sa productivité marginale. Cette dernière correspond donc au salaire réel, c'est-à-dire au rapport salaire sur prix.

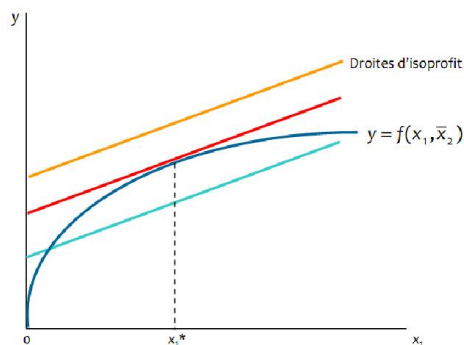
La même conclusion peut être obtenue en se servant d'une approche graphique. La fonction de profit peut être écrite comme suit :

$$\pi = py - [w_1x_1 + w_2\bar{x}_2].$$

En résolvant cette relation par rapport à y , on obtient l'isoprofit qui est une équation qui met en relation y et x_1 afin de réaliser un même niveau de profit.

$$y = \frac{\pi + w_2\bar{x}_2}{p} + \frac{w_1}{p}x_1.$$

En dérivant y par rapport à x_1 , on obtient la pente de la droite d'isoprofit qui est positive et égale à w_1/p . On peut ainsi dans un plan (x_1, y) , représenter des droites parallèles représentant différents niveaux de profit. Si on ajoute au graphique la courbe de production, juste pour la partie correspond à la zone de validité, on peut tirer la même conclusion que celle tirée ci-dessus.



La quantité à utiliser du facteur x_1 est celle qui égalise la pente de la fonction de production (Pm_{x_1}) à la pente de la droite d'isoprofit (w_1/p).

2.3.2. Gestion optimale dans le long terme

Dans le long terme, le problème de maximisation du profit s'écrit comme suit :

$$\text{Max}\pi = pf(x_1, x_2) - [w_1x_1 + w_2x_2].$$

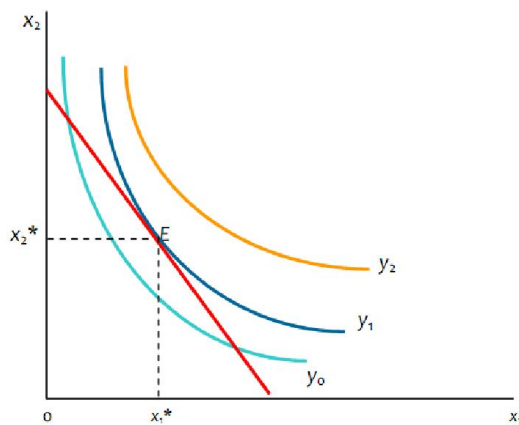
En dérivant la fonction de profit par rapport à x_1 et x_2 et en annulant les deux dérivées, on obtient :

$$\begin{aligned} pPm_{x_1} - w_1 &= 0 & \text{ou} & & pPm_{x_1} &= w_1, \\ pPm_{x_2} - w_2 &= 0 & \text{ou} & & pPm_{x_2} &= w_2. \end{aligned}$$

Ces résultats montrent que la firme devrait engager les deux facteurs en fonction de leurs productivités marginales. En faisant le rapport des productivités marginales en valeur des deux facteurs, on arrive à établir que pour être techniquement efficace (technical efficient), la firme doit égaliser son taux marginal de substitution technique au prix relatif des facteurs, soit :

$$TmSt = \frac{Pm_{x_1}}{Pm_{x_2}} = \frac{w_1}{w_2}.$$

Graphiquement, cette condition d'équilibre est établie en faisant un rapprochement de la pente de l'isoquant avec la pente de l'isocoût. Ce dernier est l'ensemble de combinaisons d'inputs qui coûtent exactement C à la firme.



En se servant de cette condition d'équilibre, on peut dériver les fonctions de demande des inputs.

Celles-ci prendront respectivement les formes générales ci-après compte tenu des deux programmes repris ci-dessus :

$$x_i = x_i(C, w_1, w_2) \text{ et } x_i = x_i(y^0, w_1, w_2).$$

La première fonction établit que la demande est fonction de l'enveloppe budgétaire allouée à la production et des prix des facteurs alors que la deuxième a pour arguments le niveau de production attendu et les prix des facteurs. On peut aussi compter p le prix de l'output parmi les déterminants de la demande d'input.

Considérons la fonction de production Cobb-Douglas

$$y = x_1^a x_2^b.$$

Les productivités marginales des deux facteurs étant

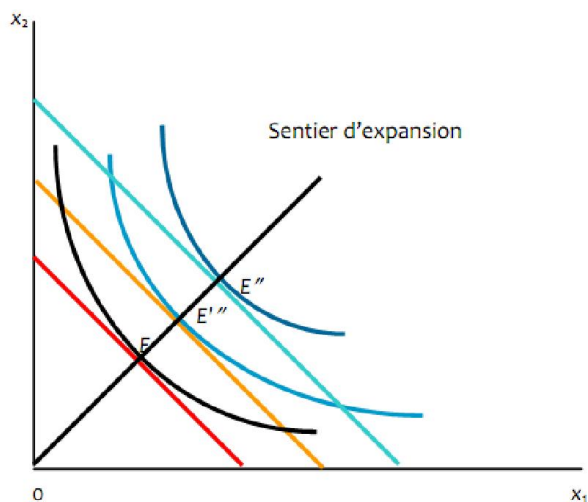
$$Pm_{x_1} = ax_1^{a-1} x_2^b \text{ et } Pm_{x_2} = bx_1^a x_2^{b-1}$$

, à l'équilibre, on devrait vérifier que :

Sentier d'expansion de la firme

Autant que l'homme est appelé à croître, la firme est appelée à croître et à prendre des dimensions plus importantes pour offrir davantage des unités de son output sur le marché. Dans le graphique ci-dessous, on considère que le budget dont dispose la firme pour réaliser sa production croît, ce qui lui permet aussi d'accroître sa production. Durant ce processus d'expansion de la firme, elle est appelée à observer les règles d'une bonne gestion. Ainsi, elle est tenue de respecter le critère d'efficacité technique :

$$TmSt = w_1/w_2.$$



On définit le sentier d'expansion de la firme comme étant la courbe ou droite faite des différentes combinaisons d'inputs permettant à la firme de réaliser son équilibre pour différents niveaux de budget alloué à sa production. Elle peut être représentée par une fonction appelée eutope et qui met en relation x_2 et x_1 à partir de la condition d'efficacité technique.

Pour une technologie Cobb-Douglas

$$y = x_1^a x_2^b$$

à l'équilibre on doit vérifier l'égalité suivante :

$$TmSt = \frac{a x_2}{b x_1} = \frac{w_1}{w_2}.$$

Ainsi, on peut écrire l'eutope comme suit :

$$x_2 = \frac{b w_1}{a w_2} x_1.$$

Si l'on veut passer de la fonction de coût donnée par la somme des dépenses engagées pour disposer des deux inputs à une fonction de coût qui dépend du niveau de l'output y , on se sert de l'eutope. Grâce à ce dernier, il est possible d'exprimer la fonction de coût et la fonction de production comme des fonctions univariées et ensuite, par substitution, exprimer C comme une fonction de y .

En considérant la fonction de production de type Cobb-Douglas ci-dessus, on arrive à établir que le coût total est donné par :

$$C = \left(\frac{a+b}{a} \right) w_1 x_1.$$

En renvoyant, l'eutope dans la fonction de production, on obtient :

$$y = \left(\frac{b w_1}{a w_2} \right)^b x_1^{a+b}.$$

A partir de cette dernière relation, on tire x_1 , soit :

$$x_1 = y^{\frac{1}{a+b}} \left(\frac{a w_2}{b w_1} \right)^{\frac{b}{a+b}}.$$

Enfin, en renvoyant cette dernière expression dans la fonction de coût univariée, on arrive au résultat recherché, soit :

$$C(y) = \left(\frac{a+b}{a} \right) \left(\frac{a w_2}{b w_1} \right)^{\frac{b}{a+b}} w_1 y^{\frac{1}{a+b}}.$$

Si $a = b = 1$, on aura l'expression suivante :

$$C(y) = 2(w_1 w_2 y)^{\frac{1}{2}}.$$

Comment exprimer le coût en fonction de y lorsqu'on est en présence d'une fonction de production de type Leontief notée $y = \min [x_1, x_2]$? Puisque pour cette fonction, on vérifie que $y = x_1 = x_2$, on établit alors que $C = (w_1 + w_2)y$. Qu'en est-il pour une fonction de production à facteurs parfaitement substituables notée $y = x_1 + x_2$? Le taux de substitution étant de 1 contre 1, la firme devrait utiliser le facteur qui coûte le moins cher. Si $w_1 > w_2$, la firme utilisera exclusivement x_2 . x_1 étant égal à zéro, on aura $y = x_2$ et $C = w_2 x_2$ ou $C = w_2 y$. En revanche, si $w_1 < w_2$, la firme utilisera exclusivement x_1 et la fonction de coût s'écrira $C = w_1 x_1$ ou $C = w_1 y$. En agrégeant, on écrira $C = \min [w_1 y, w_2 y]$.

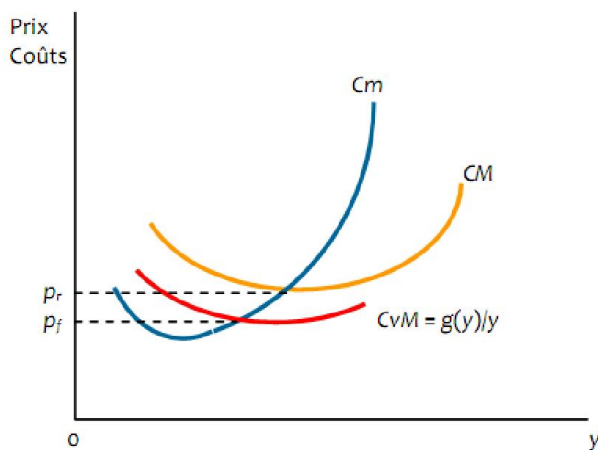
Offre de la firme

Alors que la fonction de production met en relation l'output y et les quantités d'inputs utilisées pour le générer, la fonction d'offre met en relation l'output et le prix auquel il est vendu sur le marché. Dans certaines circonstances, elle peut mettre l'output en relation avec son prix ainsi que les prix des inputs qui ont concouru à la production. Mais bien sûr, les deux fonctions (production et offre) expriment une même réalité car ce qui est offert sur le marché, c'est ce qui a été préalablement produit.

- **Seuil de fermeture, seuil de rentabilité et offre dans le court terme**

La décision d'offrir un bien sur le marché dépend du niveau du prix auquel il est vendu ainsi que de la structure des coûts. La firme devra observer le critère $p = C_m$.

Si le prix du marché est p_f , soit un niveau de prix qui permet à la firme de ne couvrir que son coût variable, la firme pourrait arrêter de produire car la perte qu'elle va enregistrer sera identique à celle qu'elle connaîtrait si elle ne produisait pas. Si le prix se situe au niveau de p_r , un niveau de prix qui permet de couvrir toutes les charges productives, on dira que la firme est au niveau du seuil de rentabilité car elle ne réalise ni bénéfice ni perte. C'est pour des niveaux de prix supérieurs à p_r que la firme pourra offrir son bien sur le marché. On conclut ainsi que la courbe d'offre de la firme correspond à la partie ascendante de la courbe de coût marginal en partant du seuil de rentabilité.



Considérons une firme dont la fonction de coût est donnée par

$$C(y) = y^2 + y + 1.$$

Son coût fixe est $C_f = 1$, son coût variable est $C_v = y^2 + y$, son coût variable moyen est $CvM = y + 1$ et son coût marginal est $C_m = 2y + 1$. Quel est son seuil de fermeture et quel est son seuil de rentabilité ? Pour déterminer le seuil de fermeture, il faut partir de la double égalité $p = C_m = CvM$ et pour déterminer le seuil de rentabilité, il faut partir de la double égalité $p = C_m = CM$.

A la lumière des informations disponibles, pour déterminer le seuil de fermeture, on égalise le coût marginal au coût variable moyen, soit : $2y + 1 = y + 1$. Il vient ainsi que $y = 0$. En renvoyant cette valeur dans le coût marginal, on obtient le seuil de fermeture, soit $pf = 1$. Pour avoir le seuil de rentabilité, on égalise le coût marginal au coût moyen, soit : $2y + 1 = y + 1 + 1/y$. En résolvant par rapport à y , on obtient : $y = 1$. Ainsi, le seuil de rentabilité de la firme est $pr = 3$. Pour avoir la fonction d'offre, il faut égaliser le coût marginal au prix, soit $2y + 1 = p$. En résolvant par rapport à y , on obtient la fonction :

$$y^s = -0.5 + 0.5p.$$

Si $p = 1$, l'offre sera égale à 0. Par conséquent, la recette sera $R = 0$, le coût total sera $C = 1$ et le profit sera $\pi = -1$. Si $p = 3$, l'offre sera égale à 1. Il vient alors que la recette sera $R = 3$, le coût total sera $C = 3$ et le profit sera $\pi = 0$. Par contre, si $p = 5$, l'offre sera égale à 2. Ainsi, la recette sera $R = 10$, le coût total sera $C = 7$ et le profit sera $\pi = 3$. C'est pour des niveaux de prix supérieurs au seuil de rentabilité que l'activité rapporte à la firme. 55

- **Offre dans le long terme**

La fonction d'offre de long terme est obtenue en renvoyant dans la fonction de production, les fonctions de demande des inputs

$$x_i = x_i(y^0, p, w_1, w_2)$$

avec $i = 1$ et 2 . On obtient ainsi une fonction ayant la forme générale suivante :

$$y = f(p, w_1, w_2).$$

Pour la fonction de production Cobb-Douglas

$$y = x_1^a x_2^b,$$

les fonctions de demande des deux inputs sont données par

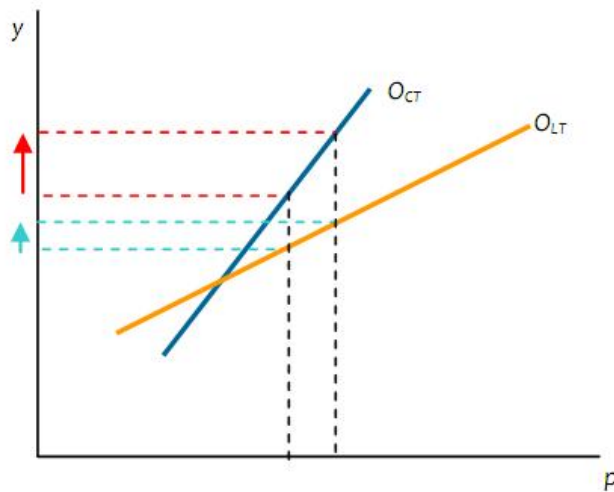
$$x_1 = \frac{pay}{w_1} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{pby}{w_2}.$$

En renvoyant ces deux fonctions dans la fonction de production et en résolvant par rapport à y , on obtient la fonction d'offre de long terme :

$$y^s = \left[\frac{pa}{w_1} \right]^{\frac{a}{1-a-b}} \left[\frac{pb}{w_2} \right]^{\frac{b}{1-a-b}}.$$

Il y a lieu de noter que les courbes d'offre de court et de terme sont toutes des fonctions croissantes du prix auquel l'output est vendu mais la pente de la courbe d'offre de court terme est plus prononcée que celle de la courbe d'offre de long terme. Ceci s'explique par le fait que dans le long terme, le nombre

d'intervenants sur le marché du côté de l'offre est si important que les perspectives de rentabilité sans trouvent affaiblies. Conséquence, l'offre devient moins sensible aux variations du prix de l'output.



Chapitre 3 : Marchés et formation des prix

Par définition, le marché est une rencontre méthodique de l'offre et de la demande. Il est caractérisé par la rencontre de deux forces, à savoir l'offre et de la demande et par leur interaction de manière à définir un prix permettant à la transaction ou aux transactions d'avoir lieu. Ainsi, le prix d'équilibre est un accord ou un compromis entre offreur(s) et demandeur(s).

Selon la nature, on distingue trois types de marchés, à savoir le marché des biens et services, le marché du travail et le marché des capitaux (marché financier et marché de change). Le fonctionnement d'un marché dépend du nombre d'intervenants sur celui-ci aussi bien du côté de l'offre que de la demande.

Lorsqu'il n'y a qu'un seul offreur (monopole) ou qu'un seul acheteur (monopsone) sur le marché, celui-ci a la possibilité de fixer le prix (price maker) alors que s'il y a plusieurs offreurs (polypole) et acheteurs (polypsone), un agent économique aura du mal à fixer seul le prix auquel les transactions auront à se solder. Dans ces conditions, c'est l'interaction entre offre et demande globales qui fixe le prix d'équilibre, et les intervenants se rangent derrière ce prix (price taker). Le tableau ci-après présente les différents types de marché que l'on peut rencontrer eu égard au nombre d'intervenants.

Nombre d'acheteurs	Nombre d'offreurs			
		Un seul	Quelque	Plusieurs
	Un seul	Monopole bilatéral	Monopsone contrarié	Monopsone
	Quelque	Monopole contrarié	Oligopole bilatéral	Oligopsone
	Plusieurs	Monopole	Oligopole	Concurrence

Avant d'envisager l'analyse de différents types de marchés, il faudrait noter que les objectifs des consommateurs et des firmes ainsi que leurs comportements d'optimisation ne changent pas quel que soit le type de marché dans lequel ils se retrouvent. En concurrence parfaite ou imparfaite, une firme rationnelle recherche un profit maximum et un consommateur rationnel cherche à maximiser l'utilité que lui procurent les biens achetés.

3.1. Marché de concurrence pure et parfaite

Un marché de concurrence pure et parfaite est un marché présentant les caractéristiques fondamentales ci-après :

- Atomicité du marché. Les intervenants sont si nombreux sur le marché (polypole et polypsone) que chacun se voit comme une goutte d'eau dans la mer. Autrement dit, ils sont si petits que personne ne peut se prévaloir d'un quelconque pouvoir en ce qui concerne la fixation du prix du bien sur le marché.
- Parfaite mobilité des intervenants (fluidité du marché). Les différents intervenants aussi bien du côté de l'offre que de la demande ont la liberté d'entrer tout comme de sortir du marché.

Ceci n'influe guère sur le fonctionnement du marché, car retirer ou verser un tonneau d'eau dans la mer ne modifiera aucunement le nivellement de l'eau.

- Homogénéité du produit. Sont considérées comme concurrentes les firmes qui offrent un produit ou un bien de même nature (identiques ou fortement substituables).

Cette catégorisation a été proposée par Stackelberg. P P 63

- Circulation parfaite de l'information. L'information circule parfaitement, c'est-à-dire qu'elle est à la portée de tous les intervenants. Ainsi, lorsqu'une firme pratique un prix supérieur à celui qui a été fixé par le marché, elle perd automatiquement sa clientèle.

En situation de concurrence pure et parfaite, tous les intervenants sont des price taker en ce qu'aucun d'entre eux ne peut de lui-même fixer le prix auquel se solderont les transactions. Par un mécanisme de tâtonnement piloté par le commissaire priseur (un agent fictif ou une main invisible), les forces du marché vont interagir de manière à conduire à une position d'équilibre.

Il y a lieu de noter qu'en réalité, il n'existe pas de marché de concurrence pure et parfaite, c'est un marché idéal vers lequel il faudrait tendre. Il devrait être régi par un ensemble de principes et règles qui organisent les relations entre firmes (le droit de la concurrence) et un ensemble de règles qui organisent les relations entre firmes et consommateurs (le droit du commerce). Le droit de la concurrence vise à lutter sinon limiter les monopoles et la concentration des firmes.

Il y a concurrence imparfaite lorsqu'au moins une des caractéristiques de concurrence pure et parfaite sus-évoquées n'est pas observée. Les atteintes à la concurrence pure et parfaite peuvent être les suivantes :

- Atomicité du marché. Cette caractéristique peut disparaître lorsqu'il n'y a qu'une seule firme sur le marché ou lorsque les firmes se concentrent au sein d'un cartel ou d'une autre forme d'entente. Aussi, la concurrence pure et parfaite cesse d'être de mise lorsque les consommateurs se regroupent dans des associations ou ligues afin d'influencer les mécanismes de fixation du prix sur le marché.
- Fluidité du marché. L'existence des barrières (techniques, juridiques ou économiques) à l'entrée tout comme à la sortie fait que le marché ne soit plus concurrentiel.
- Homogénéité du produit. Lorsque les firmes arrivent à différencier leurs produits, la concurrence cesse d'être pure et parfaite.
- Circulation parfaite de l'information. La concurrence pure et parfaite disparaît lorsqu'il y a asymétrie de l'information, ou lorsqu'elle est partielle ou encore lorsqu'il y a des publicités mensongères.

3.1.1. La firme concurrentielle

Dans un régime de concurrence pure et parfaite, chaque firme considère le prix comme une donnée (price taker), c'est-à-dire indépendant de ses propres actions, si bien que les actions de tous les intervenants déterminent le prix du marché. Soit p_e le prix du marché. La demande s'adressant à une firme concurrentielle idéale se définit comme suit :

$$y^d(p) = \begin{cases} 0 & \text{si } p > p_e \\ \text{quelconque} & \text{si } p = p_e \\ \infty & \text{si } p < p_e \end{cases}$$

Une firme concurrentielle est libre de fixer son prix de vente et de produire la quantité qu'elle désire. Cependant, si son prix est supérieur à celui du marché p_e , personne n'achètera son produit. En revanche, si elle pratique un prix inférieur à p_e , elle aura autant de client qu'elle veut. C'est pourquoi on dit qu'une firme concurrentielle est confrontée à une demande infiniment élastique (c'est-à-dire très sensible aux variations du prix).

3.1.2. La maximisation du profit et l'offre du marché

La firme concurrentielle doit déterminer sa production y de manière à maximiser son profit, c'est-à-dire en résolvant le programme d'optimisation ci-après :

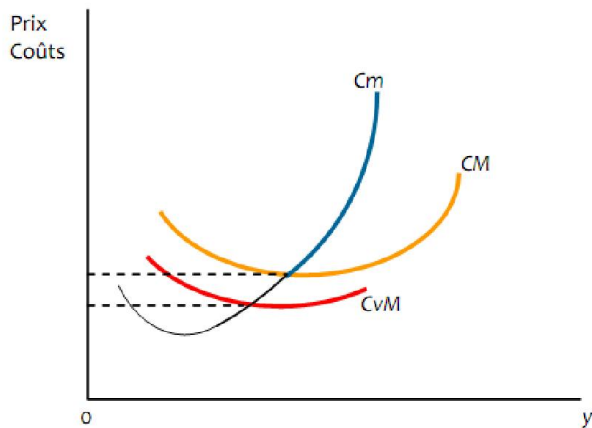
$$\text{Max } \pi = py - C(y)$$

où $C(y)$ est sa fonction de coût. Les conditions du premier et du second ordre de l'optimisation du profit sont :

$$p - C_m = 0.$$

$$-C''(y) < 0.$$

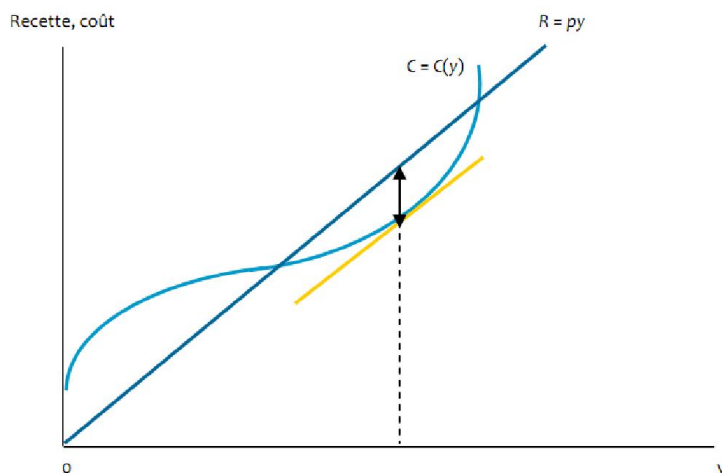
Ceci implique que le prix sera égal au coût marginal ($p = C_m$) et la fonction d'offre sera une fonction croissante du prix parce que $C''(y) > 0$. La courbe d'offre de la firme correspond à la partie croissante de la courbe de coût marginal située au-dessus de la courbe de coût moyen.



La fonction d'offre donne, pour différents niveaux de prix, la production qui maximise le profit de la firme. Par conséquent, la fonction d'offre $y^s(p)$ doit satisfaire la condition suivante :

$$R_m = p = C_m.$$

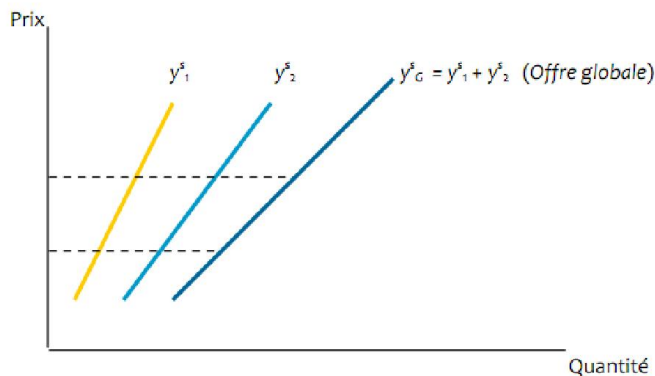
Graphiquement, les choses se présenteraient comme suit.



La fonction d'offre de la branche ou du marché est simplement la somme des fonctions d'offre des firmes individuelles. Si $y_i^s(p)$ est la fonction d'offre de la i ème firme et si la branche compte n firmes, la fonction d'offre globale sera donnée par :

$$y_G^s = y_1^s(p) + y_2^s(p) + \dots + y_n^s(p) = \sum y_i^s(p) \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

Graphiquement, on fait une addition horizontale des courbes individuelles d'offre pour avoir la courbe d'offre du marché. Pour différents niveaux de prix, on identifie la quantité totale de biens que les firmes souhaiteraient offrir sur le marché.



Si les n firmes ont la même structure de coûts, c'est-à-dire des fonctions de coût identiques, elles auront des fonctions d'offre identique car elles doivent toutes respecter le critère de l'égalité entre le coût marginal et le prix en vigueur sur le marché. Dans ces conditions, l'offre globale est donnée par le produit :

$$y_G^s = n y_i^s(p).$$

Admettons que sur le marché, on compte 20 firmes ayant la même structure de coût : $C = y^2 + 2y + 1$.

Le coût marginal étant $C_m = 2y + 2$, on peut dériver la fonction d'offre individuelle en égalisant le coût marginal au prix et en résolvant par rapport à y , soit :

$$y_i^s = -1 + 0.5p.$$

L'offre agrégée est obtenue en multipliant cette fonction par le nombre de firmes, soit :

$$y_G^s = -20 + 10p.$$

Autant que l'offre individuelle est fonction croissante du prix du bien, l'offre globale ou agrégée est aussi une fonction croissante du prix.

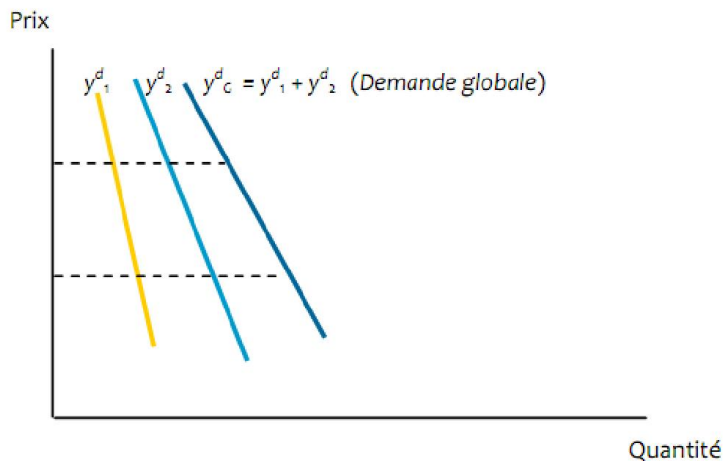
3.1.3. La demande globale ou du marché

La demande individuelle du bien y est déterminée en résolvant un programme de maximisation de l'utilité sous une contrainte budgétaire. Si on compte sur le marché m consommateurs ou demandeurs du bien, il

faudra déterminer la demande de chacun $y_i^d(p)$ et puis faire la somme de ces demandes individuelles pour obtenir la demande globale ou du marché $y_G^d(p)$

$$y_G^d = y_1^d(p) + y_2^d(p) + \dots + y_m^d(p) = \sum y_j^d(p) \quad (j = 1, 2, \dots, m).$$

Pour obtenir la courbe de demande du marché, on fait la somme horizontale des courbes individuelles de demande. Pour différents niveaux de prix, on identifie la quantité totale de biens que les individus souhaiteraient acheter sur le marché.



Si les m consommateurs ont la même structure de préférences, c'est-à-dire des fonctions de demande identiques, la demande globale est donnée par le produit :

$$y_G^d = m y_j^d(p).$$

Supposons que sur le marché, il y ait 40 consommateurs ayant des fonctions de demande identiques $y_j^d = 2 - 0.25p$. La demande globale ou agrégée sera donnée par :

$$y_G^d = 80 - 10p.$$

3.1.4. L'équilibre du marché de concurrence parfaite

L'équilibre est un état ou une situation dans laquelle différentes forces interagissant sur un même lieu arrivent à se contrebalancer. Pour ce qui est d'un marché, on dira qu'il est en équilibre lorsque les intentions des offreurs correspondent à celles des demandeurs. Autrement dit, un marché se solde en équilibre lorsque le prix en vigueur permet aux deux parties en présence de réaliser leurs plans de consommation ou d'offre sans être rationnées. Dans ces conditions, un prix d'équilibre est un prix tel que la quantité demandée est égale à la quantité offerte.

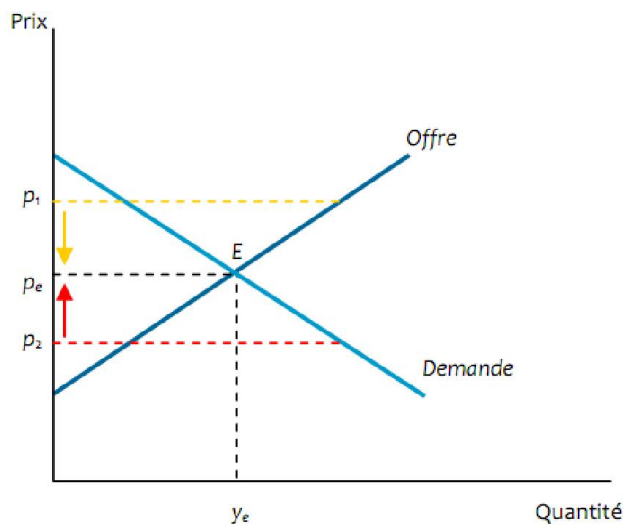
Soit $y_i^s(p)$ la fonction d'offre d'une firme ($i = 1, 2, \dots, n$) et $y_j^d(p)$ la fonction de demande d'un individu ($j = 1, 2, \dots, m$). Un prix d'équilibre est alors une solution de l'équation :

$$\sum y_j^d(p) = \sum y_i^s(p).$$

On peut également définir le prix d'équilibre comme étant le prix qui annule la demande excédentaire E sur le marché, soit :

$$E \equiv [y_c^d(p) - y_c^s(p)] = 0.$$

Ce prix est unique du fait de la transparence qui caractérise le marché ainsi que de l'atomicité et de l'homogénéité du produit. Il convient de signaler que les mécanismes qui caractérisent un marché concurrentiel sont efficaces, car en présence d'un déséquilibre (offre supérieure à la demande, vice versa), ils entrent en interaction de manière à ramener le marché à l'équilibre (équilibre stable). Si le prix est trop élevé, l'excès d'offre devrait conduire à sa diminution et s'il est trop bas, la rareté du bien sur le marché entraînera son accroissement.



Pour le prix p_1 , la quantité offerte est supérieure à la quantité demandée. Ceci suppose un rationnement de l'offre en ce que les firmes n'arrivent pas à écouler leurs produits sur le marché comme elles l'auraient souhaité. On a ainsi :

$$E \equiv [y_c^d(p) - y_c^s(p)] < 0.$$

Dans ces conditions, pour écouler les invendus, les firmes seraient appelées à revoir à la baisse le prix auquel elles souhaiteraient vendre le bien. En revanche, si le prix du marché est p_2 , la quantité demandée est supérieure à celle offerte. On parle ainsi d'un rationnement de la demande en ce que les consommateurs achètent moins que ce qu'ils auraient voulu.

$$E \equiv [y_c^d(p) - y_c^s(p)] > 0.$$

La rareté qui va en résultat devrait déboucher sur un ajustement à la hausse du prix auquel le bien sera vendu sur le marché. Si en cas de déséquilibre entre offre et demande globales, les forces du marché arrivent à interagir de sorte à restaurer l'équilibre, on conclut qu'elles sont efficaces.

3.1.5. Le modèle simple du marché

Le modèle du marché, sous sa version statique, se propose de déterminer la position d'équilibre du marché d'un bien, c'est-à-dire le prix p_e auquel les transactions devraient se solder pour que les demandeurs et offreurs soient tous satisfaits. Il se présente comme suit :

$$\begin{aligned} y_G^d &= D(p) && \text{avec } D'(p) < 0 \\ y_G^s &= S(p) && \text{avec } S'(p) > 0 \\ E &\equiv (y_G^d - y_G^s) = 0 && \text{(condition d'équilibre).} \end{aligned}$$

La première équation établit que la demande est une fonction décroissante du prix, la deuxième que l'offre est une fonction croissante du prix et la troisième que l'équilibre est réalisée sur le marché lorsque la demande excédentaire E (différence entre demande et offre globales) est nulle. De manière spécifique, le modèle du marché s'écrit:

$$\begin{aligned} y_G^d &= a - bp \\ y_G^s &= -c + jp \\ E &\equiv (y_G^d - y_G^s) = 0. \end{aligned}$$

Les paramètres b et j mesurent l'impact d'une variation du prix sur la demande et l'offre globales. Si le prix est nul, la demande globale sera égale à a et l'offre globale égale à $-c$. Le paramètre a peut ainsi s'interpréter comme la quantité maximale que peuvent consommer les demandeurs. Le signe négatif de l'offre établit que pour offrir le bien, les offreurs s'attendent à ce que le prix franchisse un certain seuil (seuil de rentabilité).

En se servant de la condition d'équilibre, on arrive à établir que le prix d'équilibre du marché est:

$$p_e = \frac{a+c}{b+j}.$$

La quantité de bien échangée sur le marché sera déterminée en renvoyant dans la fonction de demande ou d'offre agrégée, le prix d'équilibre p_e . On aura ainsi :

$$y_e = \frac{aj-bc}{b+j}.$$

Si le marché est caractérisé par les fonctions de demande et d'offre globales ci-après :

$$\begin{aligned} y_G^d &= 80 - 10p \\ y_G^s &= -20 + 10p \end{aligned}$$

le prix réalisant l'équilibre sur le marché est $p_e = 5$ et la quantité échangée est $y_e = 30$. Chaque firme offre 1.5 unité du bien et réalise un profit égal à 1.25.

Partie 2: Théorie Macro Economique

Qu'est ce que la Macroéconomie ? A quoi sert la Macroéconomie ?

La macroéconomie est le domaine de l'économie qui s'intéresse au fonctionnement d'ensemble de l'économie. Elle se définit par opposition à la microéconomie qui s'intéresse davantage aux comportements des agents économiques. Il est toutefois difficile de séparer analyses microéconomiques et analyses macroéconomiques. C'est davantage par les questions qu'elle se pose que se définit le champ de la macroéconomie.

La question du chômage et de la croissance est une question typique des problématiques macroéconomiques. Le chômage et la croissance sont en Côte d'Ivoire un phénomène à la fois ancien et relativement récent.

Ainsi, la macroéconomie se donne deux objectifs :

- La prévision conjoncturelle.
- La recommandation dans la conduite des politiques économiques

Ce cours s'attachera à donner un éclairage sur ces questions.

La deuxième partie du cours analyse la fonction de consommation, la situation du marché du travail en Côte d'Ivoire, notamment l'impact de la crise sur l'offre et la demande du travail et son implication sur le chômage, le modèle IS/LM et le dernier chapitre met l'accent sur la croissance économique.

Chapitre 1 : La fonction de consommation

Dans le cadre de ce cours, où une perspective de court moyen terme est adoptée, nous supposons que la consommation est une fonction croissante du revenu disponible des ménages à la période courante. Soit

$$C(Y^d)$$

Nous discuterons dans un premier temps les fondements de cette représentation ainsi qu'un certain nombre de propriétés que se doit de vérifier une telle "fonction de consommation". Nous verrons ensuite en quoi cette théorie est limitative en examinant deux autres théories de la consommation : la théorie du revenu permanent de Milton Friedman (prix Nobel en 1976) et la théorie du cycle de vie de Modigliani (prix Nobel en 1985).

Nous donnerons enfin quelques éléments empiriques permettant de comparer les mérites respectifs des différentes théories.

Charges		Produits	
Consommation intermédiaires	100	Chiffre d'affaires	210
Salaires et charges salariales	70		
Ammortissements	15		
Charges financières	15		
Dividendes	5		
Bénéfice réinvesti	5		
Total charges	210		210

Tableau 1. 1: Compte de résultat

1.1. La consommation dépend du revenu courant

Dans le cadre d'une représentation macroéconomique du court moyen terme où nous négligeons les interactions inter temporelles, nous postulons que :

La consommation totale des ménages C est d'autant plus importante que le revenu qu'ils ont instantanément à leur disposition Y^d est important.

Un tel postulat semble a priori logique. Il conduit à définir la fonction de consommation agrégée comme une fonction du revenu disponible des ménages. Soit Y^d ce revenu disponible et C la consommation agrégée, on a alors

$$C = C(Y^d)$$

Où $C(.)$ est une fonction croissante que l'on dénomme la fonction de consommation. Cette représentation macroéconomique est toutefois très simplificatrice et pose (au moins) trois questions que l'on va aborder successivement :

1. Que représente qualitativement et quantitativement ce revenu disponible Y^d que les ménages ont instantanément à leur disposition ?
2. Quel est la forme de cette relation ?
3. Comment la composition du revenu disponible des ménages entre salaires et profits peut influencer sur la fonction de consommation ?

Que représente Y^d ? Y^d représente a priori le revenu disponible des ménages. Or, d'après la 3ème définition du produit intérieur brut, celui-ci représente également la somme des revenus distribués dans l'économie au cours d'une période donnée. On s'attend donc à ce que $Y^d = Y$. Ceci n'est pas tout à fait exact car une partie de ces revenus est prélevée par l'Etat pour financer ses dépenses publiques G . Soit T le montant des prélèvements de l'Etat, le revenu disponible des ménages vérifie alors:

$$Y^d = Y - T$$

Il est à noter que G représente les dépenses publiques de l'Etat, c'est-à-dire la somme de biens et services finaux achetés par l'Etat (en réalité l'Etat central, les collectivités locales et la sécurité sociale) pour sa consommation et ses investissements. Cela signifie que les "revenus de transferts" (prestations sociales, allocations familiales, de chômage ou de retraites, ...) ne sont pas inclus dans la variable G . En effet, ces revenus sont issus d'impôts, de taxes et de cotisations sociales prélevés sur certains ménages et entreprises pour être directement reversés à d'autres ménages. Ainsi, les cotisations sociales à l'assurance chômage sont elles directement reversées aux chômeurs indemnisés par l'AGEPE, organisant par la même un transfert de revenus des travailleurs employés vers certains chômeurs. De même les cotisations sociales finançant les différents régimes de retraites constituent des transferts des actifs vers les retraités, etc. Pour déterminer le revenu disponible des ménages il faut donc ne considérer que les prélèvements de l'Etat net de ces revenus de transferts. C'est cette variable qui est représentée par T . Les ménages peuvent alors allouer leur revenu entre la consommation C et l'épargne S (Savings) si bien que :

$$S = Y^d - C = Y - T - C$$

Quel est la forme de la fonction $C(Y^d)$? Jusqu'à présent nous avons simplement postulé une relation croissante entre le revenu disponible des ménages et leur consommation agrégée. Or, il y a peu de chance pour que cette relation soit linéaire. Pour bien comprendre ce point nous allons définir deux notions. La propension moyenne à consommer et la propension marginale à consommer.

La propension moyenne à consommer se définit simplement par

$$pMC = \frac{C}{Y^d}$$

Il s'agit donc du nombre moyen d'unités de consommation par unité de revenu disponible.

Ainsi en Côte d'Ivoire, la consommation représente environ 4/5 du revenu des ménages, ce qui signifie que la propension moyenne à consommer le revenu est de l'ordre de 0,8.

Connaître la propension moyenne à consommer revient à connaître le taux d'épargne des ménages. Celui-ci correspond en effet à la part du revenu des ménages qui est épargné.

Nous avons ainsi Taux d'épargne

$$\frac{S}{Y^d} = \frac{Y^d - C}{Y^d} = 1 - \frac{C}{Y^d} = 1 - \text{propension moyenne à consommer}$$

La propension marginale à consommer est le nombre noté pmC tel que si le revenu disponible des ménages augmente d'un montant ΔY^d "faible", la consommation augmente d'un montant $\Delta C = pmC \cdot \Delta Y^d$. Aussi

$$pmC = \frac{\Delta C}{\Delta Y^d} = \frac{C(Y^d + \Delta Y^d) - C(Y^d)}{\Delta Y^d} = C'(Y^d)$$

De même que la productivité marginale du travail ne coïncidait pas avec la productivité moyenne du travail, la propension marginale à consommer ne coïncide pas avec la propension moyenne à consommer le revenu. On en déduit la propension marginale à épargner par :

$$pmS = \frac{\Delta S}{\Delta Y^d} = \frac{\Delta Y^d - \Delta C}{\Delta Y^d} = 1 - pmC$$

On peut alors se demander comment évoluent propensions moyennes et marginales à consommer lorsque le revenu augmente. C'est précisément pour répondre à cette question que Keynes énonce dans la Théorie générale (1936) ce qu'il appelle "la loi psychologique fondamentale". Selon Keynes

"La loi psychologique fondamentale sur laquelle nous pouvons nous appuyer en toute sécurité, à la fois a priori en raison de notre connaissance de la nature humaine, mais aussi a posteriori en raison des enseignements détaillés de l'expérience, c'est qu'en moyenne et la plupart du temps, les hommes tendent

à accroître leur consommation à mesure que leur revenu croît, mais non d'une quantité aussi grande que l'accroissement du revenu." Cela signifie d'une part que la fonction de consommation est bien croissante, c'est-à-dire que la propension marginale à consommer est positive. Mais d'autre part, l'accroissement de la consommation est inférieur à l'accroissement du revenu, c'est à dire que la propension marginale à consommer est inférieure à 1. On en déduit alors une hypothèse fondamentale dans toute l'analyse keynésienne :

$$0 < pmC < 1$$

Il est à noter que la conséquence de cette loi, c'est que l'épargne est également une fonction croissante du revenu disponible. En effet :

$$\begin{aligned} C + S &= Y^d \Rightarrow \Delta S + \Delta C = \Delta Y^d \Rightarrow \Delta S = (1 - pmC) \Delta Y^d \\ \Rightarrow 0 &< pmS < 1 \end{aligned}$$

Cela signifie que plus les revenus sont importants, plus l'épargne des ménages augmente.

Quels sont les fondements d'une telle "loi" ? Keynes évoque sa connaissance de la nature humaine ou de l'expérience accumulée. Or, comme nous le verrons plus bas, les faits empiriques sont plutôt en défaveur d'une telle interprétation en dehors du court terme.

Une interprétation possible est qu'il existerait un niveau de consommation incompressible, C_0 nécessaire à la survie des ménages. Tout revenu supplémentaire ne serait alors qu'en partie consommé, le reste étant

épargné. Une spécification affine de la fonction de consommation correspondrait alors à la “loi” de Keynes

$$C = C_0 + a \cdot Y^d \quad \text{avec} \quad 0 < a < 1 \quad (1.1)$$

Il est toutefois à noter que cette spécification reste compatible avec la loi psychologique, même avec $C_0=0$. On aurait alors une spécifique linéaire (et non affine) dans laquelle, propensions moyenne et marginale à consommer coïncideraient. Pour les Keynésiens, les ordres de grandeur de la propension marginale à consommer (le paramètre a) seraient de 0,7 – 0,8.

Nous verrons toutefois dans la section 1.2 que la spécifique affine donnée dans l'équation (1.1) peut avoir des justifications beaucoup plus robustes et cohérentes que les explications fournies par Keynes.

Comment la composition du revenu disponible des ménages entre salaires et profits peut influencer la fonction de consommation ? Toutefois, à l'intérieur de la théorie keynésienne, un raffinement intéressant de la fonction de consommation a été proposé. Des disciples de Keynes, tels Kaldor, Robinson ou Pasinetti vont considérer à l'instar de la tradition marxiste qu'il y a deux catégories d'agents dans l'économie. Ceux qui ne vivent que de leur travail (les travailleurs) et ceux qui ne vivent que des profits des entreprises (les capitalistes). Or, dans la continuité des intuitions de Keynes et de Marx, les travailleurs ont a priori des revenus plus faibles que les capitalistes. Or, dans la logique keynésienne, un ménage aurait une propension marginale à consommer d'autant plus forte (et donc une propension marginale à épargner d'autant plus faible) que son revenu disponible est modéré. Cette relation formaliserait l'intuition selon laquelle plus un ménage est dans une situation précaire, moins il envisage sa situation future au profit de sa consommation présente, et donc plus sa propension marginale à consommer serait importante. Aussi, les travailleurs devraient globalement avoir une propension marginale à consommer plus importante que les capitalistes.

Pour bien comprendre les conséquences de l'introduction d'une telle distinction, notons

$$C^W(W)$$

La fonction de consommation des travailleurs

$$C^\Pi(\Pi)$$

La fonction de consommation des capitalistes. On note W les revenus salariaux totaux et Π les profits. On a :

$$W + \Pi = Y^d = Y - T \quad \text{et} \quad C = C^W + C^\Pi$$

Supposons que les capitalistes aient une propension marginale à consommer plus faible que les travailleurs. Cela signifie

$$0 < pmC^{\Pi} < pmC^W < 1$$

Une telle hypothèse correspond à l'idée que les profits sont davantage épargnés que les salaires.

Dans ce cas, une même augmentation du revenu disponible des ménages ne se traduira pas par la même augmentation de la consommation agrégée selon qu'elle bénéficie aux capitalistes ou aux travailleurs. Ainsi

$$\Delta C = pmC^W \cdot \Delta W + pmC^{\Pi} \cdot \Delta \Pi \in]pmC^{\Pi} \cdot \Delta Y, pmC^W \cdot \Delta Y[$$

La conclusion de tout ceci est le revenu disponible ne serait pas le seul déterminant de la consommation agrégée des ménages, la répartition du revenu disponible entre les différents ménages ayant également une importance cruciale. En particulier,

Un déplacement de cette répartition en faveur des travailleurs et en défaveur des capitalistes modifierait profondément la fonction de consommation en augmentant substantiellement la propension marginale à consommer au niveau agrégé.

1.2 Les théories du revenu permanent et du cycle de vie

Dans la section précédente, nous avons considéré que la consommation et l'épargne "répondent" de façon directe et automatique aux variations de revenus. Or une telle automaticité n'a rien d'évident en pratique. Plus précisément, les ménages disposent d'un certain montant de revenu qu'ils peuvent épargner ou consommer. Or il semble héroïque de prétendre expliquer les comportements de consommation sans tenir compte en parallèle des comportements d'épargne.

Si on adopte une démarche plus réaliste, l'épargne représente une consommation différée dans le temps et non un résidu de revenu qui serait thésaurisé comme pourrait laisser croire la fonction de consommation keynésienne. Aussi, pour expliquer la consommation à un moment donné des ménages, il faudrait tenir compte de leurs revenus sur l'ensemble de leur vie et non simplement de leurs revenus courants.

Adoptons une telle perspective et interrogeons-nous pour savoir pourquoi les individus épargnent. Une première explication résiderait dans la variabilité des revenus. Si les individus ont des besoins de consommation constants dans le temps, alors que leurs revenus varient au gré des fluctuations économiques ou boursières, ils chercheraient à "lisser" leur consommation dans le temps en épargnant quand leurs revenus sont particulièrement élevés et en désépargnant dans le cas contraire.

Friedman a utilisé les outils de la microéconomie inter temporelle pour formaliser cette idée. Sous certaines conditions techniques (que nous ne détaillerons pas ici), il montre qu'un ménage cherche à avoir un niveau de consommation constant dans le temps. Par conséquent, la consommation à un moment donné devrait être égale au niveau maximal qui serait permis par la richesse financière préalablement

accumulée, le revenu courant et tous les revenus futurs anticipés. Sa consommation sera alors égale à son revenu permanent.

$$C = Y^{\text{permanent}}$$

Celui-ci se définit de la manière suivante : Le revenu permanent est le revenu maximum consommable de façon constante dans le temps étant donné la richesse accumulée dans le passé, les revenus courants et tous les revenus futurs anticipés.

En consommant progressivement la richesse accumulée, en tenant compte des revenus futurs mais aussi des besoins futurs, un consommateur va donc répartir tous ses revenus disponibles en épargnant dans les périodes qui sont fastes pour lui et en “désépargnant”, voire, en empruntant, dans les périodes moins favorables.

Il y a une façon très simple (voire simpliste, mais nous nous en contenterons...) de tenir compte de la conception Friedmanienne de la consommation à l'intérieur de la spécifique affine de la fonction de consommation (1.1). C'est de considérer que le paramètre C_0 correspond justement aux déterminants du revenu permanent autres que le revenu courant (et non à la consommation incompressible). Le paramètre C_0 dépendrait alors

1. de la quantité d'actifs financiers accumulés, dans le passé
2. de la moyenne pondérée (actualisée) des revenus futurs anticipés pour le futur.

Ainsi, la conséquence d'une crise sur les marchés des actions serait une dévalorisation des actifs financiers accumulés que l'on pourrait appréhender dans notre modélisation par une diminution du paramètre C_0 .

Mais, il y a alors une autre conséquence, c'est que si le revenu courant n'est qu'un déterminant parmi d'autres de la consommation à travers la détermination du revenu permanent, la propension marginale à consommer serait beaucoup plus faible que ce que les Keynesiens considéraient. Au lieu que le paramètre a soit d'un ordre de grandeur compris entre 0,6 à 0,8, celui-ci serait plus proche de ... 0,1. Nous verrons dès la section I en quoi ce débat a des conséquences importantes. Les keynésiens ont objecté à la théorie Friedmanienne que cette théorie reposait sur le fait que les ménages pouvaient librement et sans coût déplacer des revenus d'une période à une autre. En particulier, la théorie Friedmanienne suppose qu'il n'y a pas d'obstacle à l'emprunt. C'est ce que l'on appelle d'un point de vue théorique, l'hypothèse de marchés financiers parfaits. Or une telle hypothèse est loin d'être réaliste. En particulier, les possibilités d'emprunter (de désépargner) ou de placer de l'argent sont souvent très réduites pour les ménages les plus modestes. Une telle objection n'est pas dénuée de fondements, si bien qu'il est raisonnable de penser que la vérité doit être quelque part entre les théories du revenu courant et les théories du revenu permanent. Toutefois, l'évolution des marchés financiers avec le développement d'outils de plus en plus variés rend cette critique sans doute moins pertinente. D'autant plus que la montée des incertitudes sur les marchés

financiers accroît probablement les désirs des ménages de s'assurer contre les aléas de la conjoncture. La conséquence pour nous est de considérer que la fonction de consommation 1.1 peut néanmoins être réaliste, mais en considérant un coefficient α plus faible que ce qu'envisageaient les keynésiens. Modigliani a énoncé une théorie proche de la théorie Friedmanienne. Selon lui, les ménages épargneraient dans leur période d'âge active pour se constituer des réserves qu'ils consommeraient une fois à la retraite. Une conséquence de cette théorie est que lorsque les générations du baby-boom entreront en retraite, les ménages de cette génération restant particulièrement nombreux, on doit s'attendre à une chute massive de l'épargne, chute renforcée par les incertitudes sur les régimes de retraites. A notre niveau, cela signifie que le paramètre C_0 devrait également dépendre de la structure démographique de la population.

Il existe enfin un dernier motif au désir des ménages d'épargner. Il s'agit de la volonté des ménages de se constituer un matelas pour se prémunir contre les risques de perte de revenus. C'est la théorie de l'épargne de précaution. Cela signifierait qu'une augmentation du chômage devrait se traduire par une baisse de C_0 . Toutefois, les outils modernes de la microéconomie ont permis de montrer qu'il faut des conditions assez précises pour qu'une augmentation du risque de revenu (un revenu plus incertain) se traduise par une hausse du chômage.

Chapitre 2 : Le marché du travail

Dans ce chapitre, nous parlerons du marché du travail. Nous commencerons par une description factuelle de la position des ménages sur le marché du travail (section 1). Nous nous intéresserons ensuite aux déterminants du comportement des entreprises en matière d'emploi (section 2).

2. Emploi chômage et inactivité

D'après le BIT (Bureau international du Travail), une personne en âge de travailler peut se retrouver dans trois situations différentes : l'emploi, le chômage et l'inactivité (au sens du marché du travail). Pour qu'une personne sans emploi soit comptabilisée comme chômeur au sens du BIT il faut qu'elle recherche activement un emploi et qu'elle soit disponible pour en occuper un. Ainsi, les femmes au foyer, les étudiants, les retraités et les chômeurs découragés sont-ils généralement comptabilisés comme inactif au sens du BIT.

La population active correspond alors à la somme des chômeurs et des actifs occupés (c'est à dire aux personnes ayant un emploi) (Figure 2.1).

EMPLOI	CHÔMAGE	INACTIVITE
	Personnes à la recherche d'un emploi et disponibles pour en occuper un	
POPULATION ACTIVE		POPULATION INACTIVE

Figure 2. 1: La répartition de la population entre Emploi, chômage et inactivité selon le BIT.

Le taux de chômage correspond au rapport entre le nombre de chômeurs et le nombre d'actifs. Le taux d'emploi se calcule en faisant le rapport entre le nombre d'emplois et le nombre de personnes en âge de travailler (au niveau de l'OCDE, c'est le nombre de personnes âgées entre 15 et 64ans). Enfin le taux de participation (ou taux d'activité) correspond à la part de la population active (c'est à dire le nombre d'emploi plus le nombre de chômeurs) dans la population en âge de travailler. On a alors les formules :

$$\text{Taux de chômage} = \frac{\text{nb de chômeurs}}{\text{nb d'actifs}}$$

Aussi :

$$1 - \text{Taux de chômage} = \frac{\text{nb d'emplois}}{\text{nb d'actifs}}$$

Par ailleurs :

$$\text{Taux de participation} = \frac{\text{nb d'actifs}}{\text{nb de personnes en âge de travailler}}$$

Aussi :

$$\text{Taux de participation} = \frac{\text{nb d'emplois} + \text{nb de chômeurs}}{\text{nb de personnes en âge de travailler}}$$

Enfin:

$$\text{Taux d'emploi} = \frac{\text{nb d'emplois}}{\text{nb de personnes en âge de travailler}}$$

Une simple règle de trois permet de retrouver que

$$\text{Taux d'emploi} = (1 - \text{Taux de chômage}) \times \text{Taux de participation}$$

Ainsi, les personnes qui sortent des statistiques du chômage (par exemple parce qu'elles arrêtent de chercher un emploi ou qu'elles sont perçues comme telles) font diminuer le taux de chômage mais ne changent pas le taux d'emploi. Il y a alors en Côte d'Ivoire des sources de statistiques du chômage. Chacune de ces sources correspond à une définition et un mode de calcul qui lui est propre.

L'INS se base sur les critères de BIT pour déterminer les nombres de chômeurs, d'actifs occupés et d'inactifs. Pour cela elle a recours à l'enquête emploi qui interroge directement un certain nombre de ménages. L'avantage de cette méthode est de fournir des chiffres qui permettent des comparaisons internationales car s'appuyant sur une définition commune du chômage.

En effet, pour être considéré comme chômeur au sens du BIT, il ne faut pas avoir travaillé, ne serait ce qu'une heure, au cours de la semaine précédant l'enquête. En revanche occuper un emploi de moins de 78 heures par mois (soit environ 20 h par semaine) et déclarer rechercher un emploi à temps plein suffit pour que l'AGEPE comptabilise comme chômeur. En revanche, l'AGEPE recense les demandeurs d'emploi en CDD ou à temps partiel, ce que n'indique pas l'AGEPE.

2.1. La demande de travail des entreprises: La fonction de production

Considérer les entreprises dans leurs diversités rendrait l'analyse de leur fonctionnement global extrêmement difficile sans apporter d'éléments particulièrement intéressant pour la première approche de la macroéconomie ambitionnée dans ce cours. C'est pourquoi l'habitude consiste souvent à représenter l'ensemble des entreprises à travers la "fonction de production agrégée".

$$Y = F(L, K, A) \quad F'_i > 0$$

Où Y indique le PIB, L indique la quantité de travail (mesuré en hommes, ou en heures travaillées), K indique le capital (c'est à dire l'ensemble des machines, bâtiments, ordinateurs, matériels, brevets) utilisé par les entreprises³ et A est une variable indiquant l'état de la technologie. De ce point de vue, la fonction de production est une sorte de boîte noire permettant de simplifier grandement la réalité. Elle dit simplement que les entreprises peuvent produire d'autant plus de valeur ajoutée, c'est à dire que le PIB est d'autant plus important que les entreprises emploient globalement plus de travail, de machines, ou que la technologie est plus avancée.

Une propriété usuelle de la fonction de production est qu'à un moment donné, une économie ayant deux fois plus de travail et de capital puisse produire deux fois plus de

PIB. Ainsi :

³ Le capital en économie correspond à un ensemble de facteurs / moyens de production. Alors qu'en gestion, en finance et dans le langage journalistique, cela correspond aux moyens financiers mis à la disposition d'une entreprise pour acquérir ces moyens de production. Dans le cours, seule la définition économique sera retenue.

$$2 \cdot Y = F(2 \cdot K, 2 \cdot L, A)$$

Ou encore

$$\lambda \cdot Y = F(\lambda \cdot K, \lambda \cdot L, A)$$

C'est la notion de rendements constants de la fonction de production.

Pourtant, au cours de ce semestre, on ne s'intéresse qu'au court terme et au moyen terme, c'est à dire à des horizons temporels suffisamment réduits pour considérer que le capital n'ait pas le temps d'être modifié. Le parti pris est ici opposé aux théories de

Le capital en économie correspond à un ensemble de facteurs / moyens de production. Alors qu'en gestion, en finance et dans le langage journalistique, cela correspond aux moyens financiers mis à la disposition d'une entreprise pour acquérir ces moyens de production. Dans le cours, seule la définition économique sera retenue. Long terme de la croissance et du développement qui adoptent les hypothèses inverses (exogénéité du facteur travail et endogénéité du facteur capital).

La notion de rendements décroissants par rapport au seul facteur travail.

Exemple : Dans un bureau, avec un ordinateur, doubler le nombre de secrétaire sans doubler le nombre

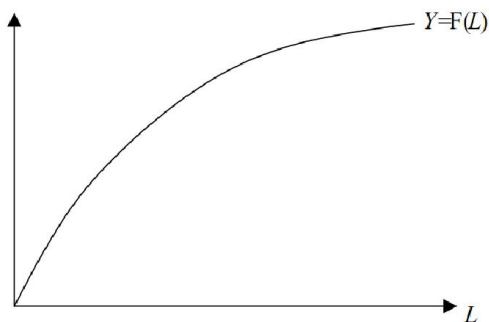


Figure 2. 2: La notion de rendements décroissants du facteur travail.

On considère généralement que les rendements du seul facteur travail sont décroissants.

L'idée est que pour une même quantité d'équipements, augmenter l'emploi augmente la production, mais de moins en moins vite à cause des problèmes de congestion, de gêne croissante entre un plus grand nombre de salariés dans un même espace et avec une même quantité d'équipements.

La productivité marginale du travail

La productivité marginale est un concept essentiel de l'économie néo-classique : elle mesure l'accroissement à la marge de la production lorsque l'emploi est augmenté de façon marginale. Pour un

niveau d'emploi L , la productivité marginale du travail est le nombre $Pm(L)$ tel que si l'emploi augmente d'un "faible" montant ΔL , la production augmente d'un montant $\Delta Y = Pm(L) \cdot \Delta L$. Formellement :

$$Pm(L) = \frac{f(L + \Delta L) - f(L)}{\Delta L}$$

pour ΔL "très" petit. Ce concept correspond par conséquent à la notion mathématique de dérivée. Aussi :

$$Pm(L) = F'(L)$$

De même qu'il est naturel de supposer que la fonction de production présente des rendements décroissants par rapport au facteur travail, il est logique de supposer que la productivité marginale du travail est une fonction décroissante de l'emploi.

La productivité apparente du travail ou productivité moyenne du travail vérifie:

$$PM = \frac{Y}{L}$$

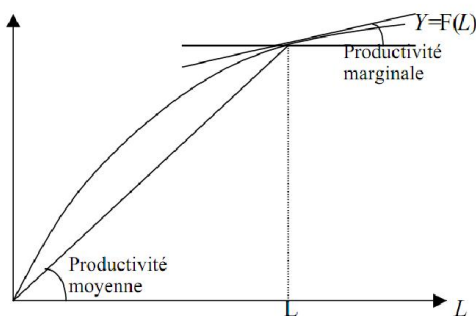


Figure 2. 3: Productivités moyennes et marginales du travail

On voit alors que l'on a les propriétés suivantes :

- $0 < Pm < PM$ La productivité marginale du travail est positive mais inférieure à la productivité moyenne.
- Pm et PM sont des fonctions décroissantes de L

Exemple la spécifique Cobb-Douglas de la fonction de production :

$$Y = F(A, K, L) = A \cdot K^{1-\alpha} \cdot L^{\alpha}$$

Cette fonction de production a des

- rendements constants par rapport à K et L . En effet :

$$\begin{aligned} F(A, \lambda \cdot K, \lambda \cdot L) &= A \cdot (\lambda \cdot K)^{1-\alpha} \cdot (\lambda \cdot L)^{\alpha} = A \cdot \lambda^{1-\alpha+\alpha} \cdot K^{1-\alpha} \cdot L^{\alpha} \\ &= \lambda \cdot F(A, K, L) \end{aligned}$$

Rendements décroissant par rapport au facteur travail

$$\begin{aligned} F(A, K, \lambda \cdot L) &= A \cdot K^{1-\alpha} \cdot (\lambda \cdot L)^\alpha = A \cdot \lambda^\alpha \cdot K^{1-\alpha} \cdot L^\alpha \\ &= \lambda^\alpha \cdot F(A, K, L) < \lambda \cdot F(A, K, L) \quad \text{si } \lambda > 1 \end{aligned}$$

Productivité moyenne décroissante en L

$$PM = A \cdot K^{1-\alpha} \cdot L^{\alpha-1} = A \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\alpha}$$

— Productivité marginale décroissante en L

$$\begin{aligned} F'(L) &= \alpha \cdot A \cdot K^{1-\alpha} \cdot L^{\alpha-1} \\ &= \alpha \cdot A \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\alpha} = \alpha \cdot PM(L) = \alpha \frac{Y}{L} \end{aligned}$$

2.2 La demande de travail néo-classique $L^d \left(\frac{w}{p} \right)$: initiation au raisonnement microéconomique

Le but est d'étudier le comportement des entreprises en général au niveau macroéconomique dans le court et moyen terme.

Posons un certain nombre d'hypothèses

H1 : La production (mesurée en valeur ajoutée) Y ne dépend que de la quantité d'emploi

L selon la fonction de production $Y = F(L)$. (Hypothèses de court terme ou de moyen terme).

H2 : La productivité marginale du travail est une fonction décroissante de l'emploi, croissante des capacités de production. (vérifiée par les faits empiriques).

H3 : Les entreprises maximisent leurs profits (secteur privé à but lucratif. Mais peut s'étendre à toutes les entreprises)

$$\Pi = p \cdot Y - w \cdot N$$

H4 : Elles considèrent qu'elles ne peuvent pas agir ni sur les prix, ni sur les salaires. (hypothèses de concurrence pure et parfaite par opposition au monopole ou au monopsonne.

Mais robuste).

H5 : Elles n'ont pas de problèmes de débouchés.

Conséquence : les firmes ajustent l'emploi (H1) librement (H5) de façon à maximiser le profit (H3).

Augmenter l'emploi de ΔL implique :

— une hausse des recettes (cf. H4) de $p \cdot \Delta Y = p \cdot P_m(L) \cdot \Delta L$. C'est ce que l'on appelle

la recette marginale à accroître l'emploi. En effet, d'après l'hypothèse H5, l'accroissement de la production $\Delta Y = P_m(L)\Delta L$ dû à l'augmentation de l'emploi ΔL sera toujours vendue et entraînera par conséquent toujours une augmentation des ventes de $p \cdot P_m(L) \cdot \Delta L$.

Sur la figure 2.5, ce gain est une fonction décroissante du niveau d'emploi. En effet, l'hypothèse de rendements décroissants du facteur travail implique qu'une même augmentation ΔL du niveau de l'emploi augmente d'autant moins la production que l'on part d'un niveau d'emploi élevé. Formellement, cela signifie que $P_m(L)$ est une fonction décroissante de L . Il en est alors de même pour la recette marginale

$p \cdot P_m(L) \cdot \Delta L$ (hypothèses H2 (et H4)).

— Une hausse des coûts salariaux de $w \cdot \Delta L$. Sur la figure 2.4, cette perte est indépendante de l'emploi (hypothèse H4). C'est ce que l'on appelle le coût marginal à accroître l'emploi.

Aussi :

$$\Delta \Pi = (p \cdot P_m(L) - w) \Delta L$$

Définissons alors le niveau d'emploi L^* tel que $p \cdot P_m(L)(L^*) = w$.

— Pour $L < L^*$, le gain qu'il y a à accroître l'emploi est plus élevé que la perte :

$$\Delta \Pi = \underset{+}{(p \cdot P_m(L) - w)} \Delta L$$

En augmentant l'emploi de ΔL à partir de $L < L^*$, l'entreprise augmente davantage son chiffre d'affaires $p \cdot Y$ que ses coûts salariaux $w \cdot L$. L'entreprise a donc intérêt à accroître l'emploi pour augmenter ses profits.

— Pour $L > L^*$, le gain qu'il y a à accroître l'emploi est plus faible que la perte :

$$\Delta \Pi = \underset{-}{(p \cdot P_m(L) - w)} \Delta L$$

En réduisant l'emploi de ΔL , l'entreprise diminue davantage ses coûts salariaux que son chiffre d'affaires. L'entreprise a donc intérêt à réduire l'emploi pour augmenter ses profits

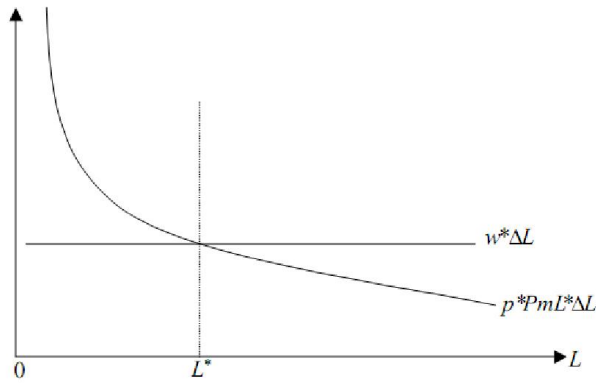


Figure 2. 4: Illustration du comportement de demande de travail des entreprises

Le niveau d'emploi optimal est donc L^* .

Examinons à présent ce qui se passe lorsque le prix augmente, c'est à dire lorsque p passe de p_0 à $p_1 > p_0$. Le coût marginal reste inchangé tandis que la recette marginale augmente. Le niveau d'emploi optimal passe alors de L^*

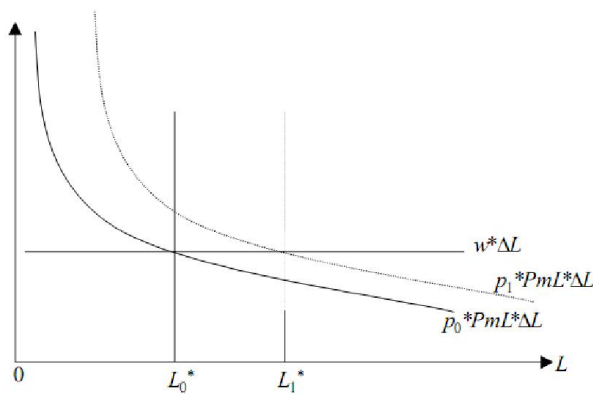


Figure 2. 5: Les conséquences de l'accroissement du prix sur la demande de travail des entreprises

Examinons à présent ce qui se passe si le salaire augmente de w_0 à w_1 . La courbe de la recette marginale n'est pas modifiée alors que le coût marginal augmente (figure 2.6).

L'emploi optimal est donc réduit de L^*

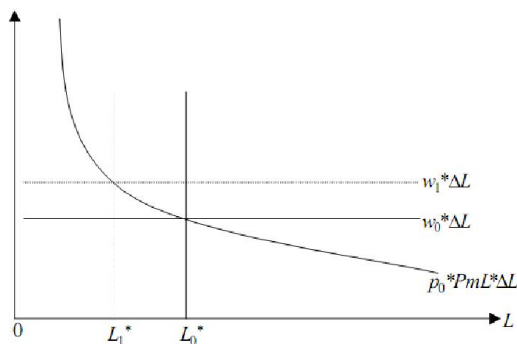


Figure 2. 6: Les effets d'une hausse du salaire nominal sur la demande de travail des entreprises.

En fait, le niveau des prix et le niveau des salaires interviennent dans la détermination de l'emploi optimal d'une façon symétrique. Pour bien comprendre ce point, exprimons le profit de l'entreprise non plus en euros, mais en unités de biens produits (ou en Euros constants si l'on fait des comparaisons dans le temps). Le gain marginal à accroître l'emploi est alors de $P_m(L) \cdot \Delta L$ et le coût marginal est

$$\frac{w}{p} \cdot \Delta L.$$

$\frac{w}{p}$ Représente ici le salaire réel. Il représente le prix relatif du facteur travail (i.e. les salaires...) par rapport au prix de vente du produit. Une hausse du salaire réel correspond à une hausse du salaire exprimé en terme de pouvoir d'achat et non en terme d'euros.

La demande de travail des entreprises apparaît alors comme une fonction décroissante salaire réel. Une hausse du prix accroît l'emploi car elle diminue le salaire réel à salaire nominal inchangé. Symétriquement, une hausse du salaire nominal réduit la demande de travail car elle augmente le salaire réel pour un niveau de prix inchangé.

La figure 2.7 donne une autre interprétation graphique de ce résultat. Pour $L < L^*$, la fonction de production est plus pentue que le salaire réel. Augmenter l'emploi permet donc d'augmenter les profits. En revanche, pour $L > L^*$ la fonction de production est moins pentue que le salaire réel. Augmenter l'emploi diminue le profit. La firme a donc intérêt à diminuer le salaire réel.

Toutefois, il est réducteur de croire que le salaire réel est le seul déterminant de la demande de travail. En effet, il existe de nombreux facteurs (progrès technique, capacités de production) qui contribue à modifier au cours du temps la fonction de productivité marginale du travail. Ainsi, on s'attend à ce qu'au cours du processus de développement économique, à cause du développement du progrès technique et des capacités de production, un niveau de salaire réel plus élevé soit compatible avec le même niveau d'emploi.

Pour formaliser cette idée, nous noterons A un indicateur synthétisant ces facteurs de "capacités de production". Une hausse de A correspond alors à un développement des capacités de production et du progrès technique⁴. Ainsi, pour un même niveau d'emploi

Dans ce cours, centré sur une perspective de court - moyen terme, nous ne cherchons pas à expliquer la dynamique de ces facteurs. Nous considérerons que nous nous plaçons sur un horizon temporel trop réduit pour que les différentes politiques économiques que nous envisageons ait le temps de modifier ces facteurs. Aussi la variable A sera considérée comme un variable explicative (exogène) et non comme une variable à expliquer (endogène).

⁴ Dans ce cours, centré sur une perspective de court - moyen terme, nous ne cherchons pas à expliquer la dynamique de ces facteurs. Nous considérerons que nous nous plaçons sur un horizon temporel trop réduit pour que les différentes politiques économiques que nous envisageons ait le temps de modifier ces facteurs. Aussi la variable A sera considérée comme un variable explicative (exogène) et non comme une variable à expliquer (endogène).

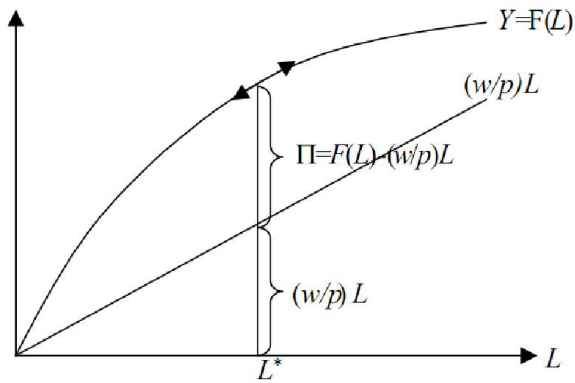


Figure 2. 7: La maximisation du profit de la firme

L , une hausse de A induit une hausse de la productivité marginale du travail PmL , et donc une hausse du salaire réel w/p .

Examinons à présent les effets d'une hausse de A (un développement des capacités de production et du progrès technique) lorsque l'on considère que c'est le salaire réel qui est fixé. Il y a alors deux effets. Le premier, c'est que l'emploi devenant plus productif, les entreprises vont avoir davantage recours au facteur travail. Cet effet rentabilité se traduit

par un accroissement de la production et tend à accroître l'emploi. Mais il y a un deuxième effet. Pour un même niveau de production, on a besoin de moins de travailleurs. C'est l'effet partage du travail. Pour résumer, une augmentation de A pour un niveau inchangé de salaire réel inchangé augmente le produit Y mais a un effet ambigu sur l'emploi L selon que c'est l'effet rentabilité ou l'effet partage du travail qui domine. Il faut ensuite garder à l'esprit que ce qui importe aux entreprises n'est pas tant le salaire que perçoivent les salariés que le coût que représente l'embauche d'un salarié pour une entreprise. Or, entre les deux, les écarts peuvent être considérables à cause des taxes et des cotisations sociales employeurs et employés. A titre d'exemple, avant 2014 un travailleur au SMIG à temps plein touche aux alentours de 60000 Francs cfa par mois. Ainsi, les politiques d'emploi visant à abaisser le coût du travail ne sont pas systématiquement synonymes de baisse uniforme des salaires versés travailleurs.

Elles peuvent par exemple se traduire dans un soucis de redistribution par une baisse des impôts et des cotisations sociales pour les travailleurs faiblement rémunérés et par une baisse du salaire net des salariés mieux rémunérés du à une hausse des ces mêmes charges.

Cela correspond au principe des politiques d'allègements du coût du travail à bas salaires menées en Côte d'Ivoire entre 2010 et 2012 à travers les politiques d'allègements de charges patronales sur les bas salaires ou la Prime pour l'emploi. Sous les hypothèses (néo-classiques) $H1$ à $H5$, les entreprises ajustent l'emploi de façon à ce que

$$p \cdot Pm(L) = w \quad \Leftrightarrow \quad Pm(L) = \frac{w}{p}$$

la productivité marginale du travail soit égale au salaire réel.

Une hausse du salaire réel, qu'elle soit due à une baisse des prix p ou à une hausse du salaire w aboutit à une diminution de la demande de travail.

2.2. La demande de travail keynésienne

Dans la réalité, certaines firmes font face à des contraintes de débouchés. Elles voudraient écouler davantage de produits que le marché ne peut en absorber. C'est ce que l'on appelle la contrainte de débouchés. Nous verrons plus tard quelles sont les origines d'une telle contrainte de débouchés. Intuitivement, une possibilité résiderait dans un niveau de prix trop élevé qui réduirait la demande adressée aux entreprises. On remet ainsi en cause

L'hypothèse H5 pour lui substituer l'hypothèse keynésienne de contrainte de débouchés.

H5' : Elles ne peuvent pas vendre une quantité supérieure à $\bar{Y}$

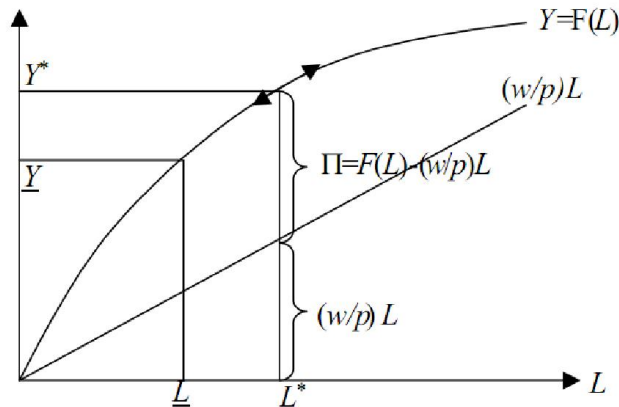


Figure 2. 8: Le comportement de la firme en présence d'une contrainte de débouchés.

La figure 2.9 illustre le comportement des entreprises dans ce cas. Compte tenu du niveau de salaire réel, il serait optimal pour la firme d'embaucher L^* travailleurs, ce qui impliquerait un niveau de production Y^* . Deux cas peuvent alors se produire

— Cas néo-classique : $Y^* \leq \bar{Y}$.

Dans ce cas de figure, la contrainte de débouchés ne modifie pas le comportement des entreprises. En particulier, une hausse du salaire réel réduit l'emploi et le produit.

— Cas keynésien : $\underline{Y} < Y^*$

L'état du marché ne permet pas d'écouler une quantité plus grande que $\underline{Y}$. La firme n'a donc pas intérêt à embaucher plus de L travailleurs. Ainsi dans ce cas, même si le salaire nominal baissait, la baisse du salaire réel ne permettrait pas à la demande de travail d'augmenter.

2.3. Chômage

2.3.1. Situation du marché du travail en côte d'ivoire

En période de crise la dynamique du marché du travail se renouvelle de l'intérieur. Les États et les entreprises déploient différentes méthodes pour absorber ce choc. Il s'agit notamment d'un ajustement par l'emploi qui relève d'une stratégie de flexibilité externe et d'une réduction du nombre d'heure de travail et de salaires réels. On parle d'une flexibilité interne (Druant et al., 2010). Dans les économies saines la création et la destruction d'emplois, d'une part, et la création et la cessation d'entreprises, d'autre part, vont de pair. L'interaction de création et de destruction reflète la flexibilité avec laquelle le marché du travail s'adapte aux changements technologiques, à la demande des consommateurs et/ou à la concurrence internationale. Que des emplois se perdent et que des entreprises disparaissent est inévitable, mais cela ne signifie pas pour autant un ralentissement économique. Au contraire, une telle dynamique contribue à la croissance économique lorsque l'emploi est réalloué des entreprises moins productives vers les entreprises plus productives. Cela crée aussi de l'espace pour de jeunes entreprises, qui contribuent de manière significative à la création de nouveaux emplois (Haltiwanger, Jarmin & Miranda, 2010). Cette dynamique s'attache à la capacité dont une région peut résister à la perte d'emplois en période de récession et à son redressement dès que la reprise s'amorce. Cela correspond à l'économie de résilience ou résistance comme conceptualisé dans la littérature d'économie régionale (Davies, 2011 ; Simmie & Martin, 2010).

Pour Lachaud (1991), l'analyse de l'offre de travail constitue un élément essentiel pour appréhender le fonctionnement du marché du travail urbain, en particulier pour mettre en évidence les mécanismes qui contribuent à l'émergence ou à l'extension de la pauvreté. Premièrement, la recherche empirique met en évidence une diversité de dimensions de l'offre de travail. Les études menées dans les pays occidentaux définissent l'offre de travail comme l'input travail par tête, c'est-à-dire le produit du rapport emploi-population par les heures hebdomadaires réalisées par les travailleurs occupés. D'autres appréhendent l'offre de travail d'une manière plus restrictive, en privilégiant les facteurs explicatifs des taux de participation des individus âgés de 16 ans ou plus, qui ont eu un emploi salarié dans une entreprise non familiale, principal ou secondaire, au cours de l'année précédente (Appleton, Collier, Horsnell, 1990).

Deuxièmement, la délimitation de l'offre de travail implique des choix en termes d'âge, d'activité et de période de référence. L'analyse de l'offre de travail concerne également les inactifs et les chômeurs marginaux. Ensuite troisièmement, sur un plan pratique, le taux d'offre de travail pour une strate donnée est obtenu en rapportant l'effectif des actifs employés, sous-employés et chômeurs à celui de la population totale du groupe (Kouakou, 2006, 68). En Côte d'Ivoire, selon le rapport de l'Institut National de la Statistique (INS, 2008) et l'enquête 1-2-3 en 2002, les 24-34 ans constituent la majorité des personnes actives (27%) tandis que les 60 ans et plus regroupent peu de personnes encore en activité (6%). Cette répartition est quasi identique aussi bien chez les hommes que chez les femmes. La population occupée était de 1.243.613 personnes dont 682.748 hommes (54,9%) et 560.865 femmes (45,1%). La part des femmes s'est améliorée de 5,5% dans la population occupée tandis que celle des hommes a baissé de 5%. Par contre en 2008 cette population occupée est estimée à 1.240.337 personnes à Abidjan soit une baisse de 0,3% par rapport à l'année 2002. Elle est composée de 648.672 hommes et 591.664 femmes soit des taux respectifs de 52,3% et 47,7%. Les jeunes de 25 à 35 ans représentent 39,9% des actifs occupés. Les personnes âgées de 36 à 54 ans représentent 32,1%. La part des ivoiriens dans la population occupée est de 77,2% contre 18,8% pour les autres ressortissants des pays de l'UEMOA et 4% pour les personnes des autres nationalités africaines. (AGEPE, 2008a)

2.3.2. Impact de la crise militaro - politique sur le marché du travail et la place du secteur informel

La crise militaro-politique déclenchée le 19 septembre 2002 a entraîné un recul de la croissance économique de -0,4% largement inférieure à celle des autres pays de l'UEMOA (4,1%) et de l'Afrique subsaharienne (4,9%). La crise a touché tous les secteurs de l'économie, en particulier les administratives publiques et surtout entreprises privées. Le volume de l'emploi privé immatriculé à la Caisse Nationale de la Prévoyance Sociale (CNPS) est passé de 462.572 à 479.711 soit un accroissement de 3,71% sur la période 2001-2002. À partir de 2003, le nombre d'emplois privés se contracte à 460.067, soit une baisse de 4,1%. Cette chute va s'intensifier en 2006 avec un volume de 429.510 soit une baisse de 6,64% correspondant à une destruction de 30.557 emplois. Cette situation découle de la réduction du nombre d'employeurs immatriculés à la CNPS qui décroît de 29.001 à 23.994 employeurs (soit une chute de 17,26% en 2002-2003) et à 11.958 en 2006 (-50,16%). Au niveau du secteur public, le nombre des agents a augmenté entre 2003 et 2006 avec un taux d'accroissement de 2% en 2004 à 4% en 2005 et 5% en 2006 (TBS, 2003-2006). Selon l'enquête 1-2-3 réalisée par l'INS en 2002 et l'ENV pilote Abidjan 2006, le contrat à durée indéterminée s'est plus dégradé en 2006 soit 14,79% d'emploi total avec 16,76% pour les adultes contre 12,73% pour les jeunes. Pour le contrat à durée déterminée, on constate une baisse. L'emploi sans contrat est le type d'emploi dominant soit 68,74% avec à peu près la même contribution des jeunes et des adultes.

Quant aux contrats saisonniers et occasionnels, leur part demeure faible, même si elle a augmenté en 2006 par rapport à 2002. La détérioration de la situation du marché du travail a sans doute été plus sévère en raison de la baisse du taux de participation des femmes et des hommes au marché du travail, du glissement de nombreux travailleurs d'emplois formels vers les activités informelles et la hausse des emplois tertiaires. Comme le constate Lachaud (1990), l'économie informelle constituait une large part de l'emploi urbain en Afrique, environ 30% à 50% selon les pays. De même, Fauré et Labazee (2002), Brilleau et al. (2004) ont montré que les activités informelles représentent plus de 70% de l'emploi dans les capitales africaines. En Côte d'Ivoire, ce secteur occupe une part croissante des emplois. Dans l'emploi non agricole, sa part est passée de 30% en 1998 à 31% en 2002 contre 57,9% en 2008 et 58,6% en 2012. En considérant l'agriculture, les activités informelles représentent 76,7% en 2002, 76,5% en 2008 (AGEPE, 2008b) et 89,4% dont 44% de femmes en 2012 (AGEPE, 2012) de l'emploi total (agriculture comprise). En effet, des personnes ont dû abandonner leurs activités dans les zones occupées pour se retrouver à Abidjan. D'autres, ayant perdu leur emploi dans le secteur moderne, ont entrepris des activités informelles pour assurer leur survie. Le secteur informel apparaît comme un facteur de résilience qui permet aux ménages, non seulement d'entreprendre mais, de faire face à la crise et aux chocs.

2.3.2. Impact de la crise sur la demande de travail

Au niveau du secteur privé, avec les différentes crises à répétition en Côte d'Ivoire, l'activité économique moderne s'est contractée. Parallèlement, le faible taux d'utilisation de leurs capacités de production et le durcissement des conditions de financement ont conduit les entreprises à réduire fortement leurs dépenses d'investissement et leur offre d'emploi. La demande de travail du secteur privé moderne en Côte d'Ivoire, est tombée de 587.127 en 2002 à 549.236 en 2006. De nombreuses entreprises ont subi des dommages et des pertes du fait de la crise militaro-politique qui a perturbé l'activité économique. Sur 580 sinistres recensés depuis 1999 par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Côte d'Ivoire (CCI-CI), on note 174 cessations d'activités sur la période 2004-2005 se traduisant par la destruction de 30.000 emplois. Le chiffre d'affaires moyen des entreprises chute de 30 à 50%. L'arrêt des unités de production, les difficultés d'approvisionnement et la piètre qualité de la matière première, le développement du marché informel et de la concurrence déloyale, affectent la plupart des secteurs. Le textile enregistre des pertes de chiffre d'affaires de 20 à 47% et de 32% de la valeur ajoutée pour certaines entreprises (UNIWAX). Le volume d'activités de la filière bois régresse de 40%, l'emploi de 65% pour cause de perte de marché d'exportation. La dégradation de l'image du pays bloque l'activité touristique ce qui se traduit par la chute des taux d'occupation de l'hôtellerie (-75%). L'immobilisation des moyens de transport a freiné la circulation des denrées alimentaires. L'atteinte à l'intégrité territoriale a engendré la séparation de deux économies et suscité le développement de l'informel et d'un marché de produits non soumis aux droits et aux taxes de

l'UEMOA. À cela s'ajoute, la prolifération de barrages intempestifs qui ont amplifié le phénomène du racket et la déliquescence morale de la société ivoirienne.

2.3.3. Évolution du chômage en Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, le chômage constitue un enjeu majeur du développement à moyen terme. La persistance de la crise affecte l'ensemble des couches socio-économiques.

- Chômage selon le sexe

Selon les données de l'enquête emploi 2012, le nombre de chômeurs est de 986 220 personnes pour une population active totale de 10 478 370 personnes, soit un taux de chômage de 9,4% au plan national. L'on note que le taux de chômage est plus élevé pour les femmes (11,9%) que pour les hommes (7,4%) (Cf. Tableau 2.1)

Tableau 2. 1 : Population active et taux de chômage selon le sexe

	Population active	Chômeurs	Taux de chômage (%)
Hommes	5 838 727	431 890	7,4
Femmes	4 639 643	554 330	11,9
Total	10 478 370	986 220	9,4

Source : AGEPE, à partir des données de l'EEMCI 2012

- Chômage selon le milieu de résidence

Comme l'indique le tableau 2.2, ci-dessous, le taux de chômage est plus élevé en milieu urbain qu'en milieu rural (15,2% contre 3,8%), son niveau le plus élevé s'observant dans la ville d'Abidjan (19,5%).

Tableau 2. 2 : Population active et taux de chômage selon le milieu de résidence

Milieu de résidence	Population active	Chômeurs	Taux de chômage
Abidjan	2 575 972	502 128	19,5
Autre milieu urbain	2 558 870	279 367	10,9
Urbain	5 134 842	781 495	15,2
Rural	5 343 528	204 725	3,8
Ensemble	10 478 370	986 220	9,4

Source : AGEPE, à partir des données de l'EEMCI 2012

- Chômage chez les jeunes

Par ailleurs, le taux de chômage est de 12,2% pour les jeunes de 14-35 ans. Il est de 9,7% pour les jeunes hommes de cet âge et de 15% pour les jeunes femmes (Tableau 2.3)

Tableau 2. 3 : Population active et taux de chômage chez les jeunes de 14-35 ans

	Population active 14-35 ans	Chômeurs 14-35 ans	Taux de chômage (%)
Hommes	3 284 157	319 696	9,7
Femmes	3 024 174	452 203	15,0
Total	6 308 331	771 899	12,2

Source : AGEPE, à partir des données de l'EEMCI 2012

- Chômage par région

L'examen du taux de chômage selon la région permet d'observer un taux de chômage de 19,5% pour la ville d'Abidjan, ce qui est très élevé par rapport au taux national qui est de 9,4%. Elle est suivie de la région des lagunes où le taux de chômage est de 11,7%, ce qui est toujours au-dessus du taux national (Cf. Tableau 2.4).

Tableau 2. 4 : Population active et taux de chômage selon la région

Région	Population active	Chômeurs	Taux de chômage
Ville d'Abidjan	2 575 972	502 128	19,5
Agnéby	271 123	16 632	6,1
Bafing	87 760	1 361	1,6
Bas Sassandra	851 254	77 610	9,1
Denguélé	106 923	1 566	1,5
Fromager	330 694	30 230	9,1
Haut Sassandra	668 693	41 604	6,2
Lacs	358 698	16 311	4,5
Lagunes	526 415	61 461	11,7
Marahoué	342 638	20 606	6,0
Montagnes	542 294	39 707	7,3
Moyen Cavally	292 846	22 126	7,6
Moyen Comoé	317 253	16 650	5,2
N'zi Comoé	450 986	26 294	5,8
Savanes	729 571	14 925	2,0
Sud Bandama	407 621	25 904	6,4
Sud Comoé	275 613	17 689	6,4
Vallée du Bandama	612 302	33 898	5,5
Worodougou	246 661	10 974	4,4
Zanzan	483 053	8 545	1,8
Ensemble	10 478 370	986 220	9,4

Source : AGEPE, à partir des données de l'EEMCI 2012

- Chômage selon le niveau d'instruction

Comme l'indique le tableau n° 10, le taux de chômage croît avec le niveau de diplôme jusqu'au diplôme de maîtrise en ce qui concerne les diplômes de l'enseignement général. En effet, il est de 14,1% pour les titulaires du CEPE et de 29,8% pour ceux de la maîtrise en passant par les titulaires du BAC qui ont un taux de chômage de 19,8%, les non instruits ayant un taux de chômage de 6,4%. L'on observe néanmoins que les titulaires du Doctorat ont le taux de chômage le plus faible (4%) tandis que ceux du DEA ont un taux de chômage de 6,9%.

En ce qui concerne les diplômes techniques, l'on note que du CAP au BTS, le taux de chômage croît avec le niveau du diplôme, à l'exception du diplôme de BEP dont les titulaires ont un taux de chômage relativement faible (9,5%).

Le taux de chômage des titulaires du DUT (27,8%) est plus faible que celui des titulaires du BTS (35,7%) mais plus élevé que celui des ingénieurs (21,3%). Il est de 23,9% pour les titulaires du DESS et de 42,9% qui constitue le taux de chômage le plus élevé pour les titulaires du master.

Tableau 2. 5: Population active et taux de chômage selon le diplôme

	Population active	Chômeurs	Taux de chômage élargi (%)
Aucun	7 665 973	488 897	6,4
CEPE	1 412 230	199 204	14,1
BEPC	537 756	92 525	17,2
BAC	217 463	43 025	19,8
DEUG	53 084	11 139	21,0
LICENCE	62 507	13 330	21,3
MAITRISE	68 760	20 465	29,8
DEA	6 309	438	6,9
DOCTORAT	15 160	610	4,0
CAP	64 566	9 434	14,6
BEP	22 492	2 132	9,5
BP	15 384	2 543	16,5
BT/BAC TECHNIQUE	43 561	10 875	25,0
BTS	178 857	63 902	35,7
DUT	24 712	6 872	27,8
INGENIEUR	47 967	10 199	21,3
DESS	8 645	2 064	23,9
MASTER	9 134	3 917	42,9
AUTRE	23 812	4 649	19,5
Total	10 478 370	986 220	9,4

Source : AGEPE, à partir des données de l'EEMCI 2012

L'étude révèle aussi que :

- les chômeurs sont essentiellement des primo-demandeurs d'emploi (69,9%)
- la durée moyenne de chômage est de 5.7 ans ;
- les relations personnelles sont dominantes comme modalité de recherche d'emploi des chômeurs (68,7%), davantage pour les primo-demandeurs d'emploi (70,6%)

Chapitre 3 : Le modèle IS/LM

3. Le modèle keynésien élémentaire : la courbe IS

3.1 Le diagramme à 45°

Nous avons vu dans le premier chapitre que le PIB correspondait à la somme des biens et services finaux produits à l'intérieur du territoire. En négligeant les échanges avec le reste du monde, le PIB doit donc respecter l'équilibre comptable :

$$Y = C + I + G \quad (3.1)$$

Or, comment s'opère un tel équilibre dans la réalité ? En effet, la consommation dépend du PIB et le PIB dépend également de la consommation. Ces deux grandeurs sont donc fondamentalement interdépendantes. Le modèle keynésien élémentaire se donne justement pour but d'explicitier ces interactions en déterminant conjointement la consommation des ménages C et le produit intérieur brut Y , en fonction du niveau des taxes T , des dépenses publiques G , de la confiance des consommateurs et des investisseurs et du taux d'intérêt r . Pour cela, nous considérons la fonction de consommation suivante :

$$C = C_0 + a(Y - T) \quad \Rightarrow \quad S = (1 - a)(Y - T) - C_0 \quad (3.2)$$

Une hausse de C_0 pourra s'interpréter comme un effet richesse (effet de l'augmentation du patrimoine des ménages sur leur consommation suite par exemple, à une hausse des cours boursiers) ou comme une amélioration du moral des ménages. En injectant la fonction de consommation dans l'équilibre comptable (3.1), on obtient :

$$\begin{aligned}
 Y &= C_0 + a(Y - T) + I + G \\
 (1 - a)Y &= C_0 + I + G - a \cdot T \\
 Y &= \frac{C_0 + I + G - a \cdot T}{1 - a}
 \end{aligned}
 \tag{3.3}$$

D'où

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 + a(Y - T) = \frac{(1 - a)C_0 + a[C_0 + I + G - a \cdot T] - a(1 - a)T}{1 - a} \\
 &= C_0 + \frac{a}{1 - a}(I + G - T)
 \end{aligned}$$

Ainsi, en résolvant le modèle, on détermine le niveau du produit Y et de la consommation C en fonction du niveau de l'investissement I , des dépenses publiques G , des taxes T et de C_0 . On dit alors que le produit Y et la consommation C sont des variables endogènes du modèle, car elles sont déterminées par le modèle, alors que le niveau de l'investissement I , des dépenses publiques G , des taxes T et de C_0 sont des variables exogènes car elles constituent des paramètres du modèle et que leurs valeurs sont déterminées à l'extérieur de celui-ci. La figure 3.1 permet d'interpréter graphiquement ce modèle. Pour

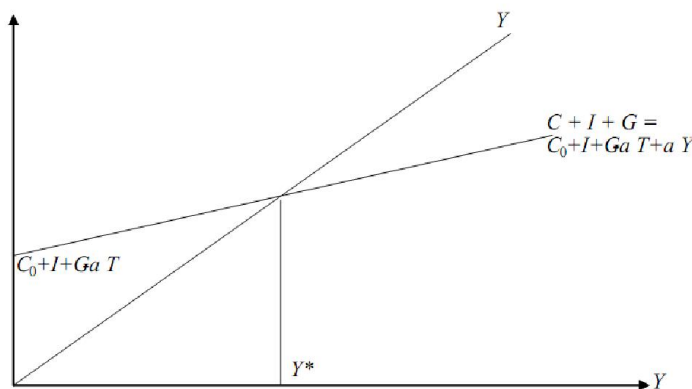


Figure. 3.1: Le modèle keynésien élémentaire

$Y < Y^*$, la demande $C + I + G$ est supérieure à la production Y . Les entreprises sont donc incitées à produire davantage, donc Y augmente. Au contraire, pour $Y > Y^*$, la demande

$C + I + G$ est inférieure à la production Y . Les entreprises sont donc incitées à réduire leur production et Y diminue. Le niveau de production d'équilibre est donc Y^* .

3.2 La notion de multiplicateur

Le but d'un modèle est de fournir un certain nombre de prédictions. Plus particulièrement, nous pouvons prédire comment une modification des variables exogènes agit sur le niveau des variables endogènes. La

notion de multiplicateur permet alors de quantifier ce lien. A partir de l'équation (3.3), on déduit la variation du produit en fonction de la variation de chaque variable exogène. On obtient alors :

$$\Delta Y = \frac{\Delta C_0}{1-a} + \frac{\Delta I}{1-a} + \frac{\Delta G}{1-a} - \frac{a}{1-a} \Delta T$$

On en déduit qu'un accroissement de la confiance des ménages ou de leur richesse financière va se traduire par un accroissement de C_0 qui entraînera une augmentation de la production. De même, le gouvernement en augmentant ses dépenses publiques G pourra augmenter la production et donc réduire le chômage. La réduction du niveau des taxes T aura des effets similaires. Enfin, une amélioration du moral des entrepreneurs ou une baisse des taux d'intérêt entraînera une hausse de l'investissement qui aura pour conséquence la hausse de la production.

On remarque toute l'importance de la loi psychologique fondamentale de Keynes, imposant que la propension marginale à consommer le revenu a soit comprise en 0 et 1 strictement, si bien que

$$1/(1-a) > 1.$$

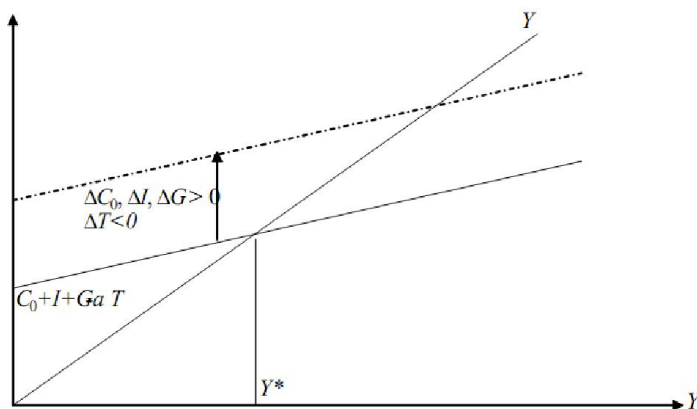


Figure. 3.2: La statique comparative du modèle keynésien élémentaire

On constate ainsi qu'une hausse de ΔD unités de C_0 de l'investissement I ou des dépenses publiques G augmente le produit d'un montant égal à $\Delta D / (1-a) > 1$. En effet, un accroissement de l'un de ces termes (on nomme la quantité $C_0 + I + G - aT$ la demande autonome) d'un montant ΔD implique un accroissement de la production Y , donc du revenu des ménages d'un montant égal à $\Delta Y = \Delta D$, ce qui accroît la consommation des ménages de $\Delta C = a \times \Delta D$. Ce faisant, cet accroissement de la consommation des ménages entraîne une nouvelle augmentation de la demande dans l'économie, provoquant un accroissement de produit et donc de revenu d'un montant égal à $a \times \Delta D$. Ceci provoque une nouvelle augmentation de la consommation d'un montant égal à $a \times (a \times \Delta D) = a^2 \times \Delta D$ et ainsi de suite... Le processus continue ainsi jusqu'à converger vers un accroissement final du produit de

$$\frac{\Delta D}{1-a} = \Delta D + a \times \Delta D + a^2 \times \Delta D + a^3 \times \Delta D + \dots$$

Ce mécanisme est plus connu sous le nom de multiplicateur de la demande.

Le paramètre $1/(1-a)$ représente alors le multiplicateur élémentaire des dépenses publiques, car :

$$\Delta Y = \frac{1}{1-a} \Delta G$$

lorsque les dépenses publiques augmentent d'un montant ΔG égal à $\Delta G = \Delta D$. Cela signifie qu'une hausse des dépenses publiques, les autres variables exogènes restant inchangées, entraîne une augmentation du produit d'un montant égal au multiplicateur élémentaire fois l'accroissement des dépenses publiques. C'est pourquoi la macroéconomie keynésienne recommande souvent de relancer l'économie en augmentant les dépenses publiques.

On s'aperçoit que le multiplicateur élémentaire des dépenses publiques est d'autant plus important que la propension marginale à consommer (i.e. le paramètre a) est élevée. C'est pourquoi la théorie du revenu permanent de Friedman se voulait destructrice de la théorie keynésienne. En construisant une théorie de la consommation qui prédisait une propension marginale à consommer plus faible, Friedman contribuait à relativiser fortement les effets quantitatifs d'une politique keynésienne de relance. Pour bien comprendre ce point, on calcule que selon que le paramètre a vaut 0.8 (ordre de grandeur des keynésiens) ou 0.1 (ordre de grandeur Friedmaniens), l'accroissement du PIB engendrée par une augmentation des dépenses $1/(1-a)$ correspond à 5 fois l'accroissement du PIB pour les keynésiens ou à 1.1 fois pour Friedman !

On peut alors se demander ce qui se passe si le gouvernement décidait d'augmenter à la fois ses dépenses publiques et ses taxes de façon à ne pas altérer le déficit budgétaire. On a alors $\Delta G = \Delta T$ d'où $\Delta Y = \Delta G$

$$\Delta Y = \frac{\Delta G}{1-a} - \frac{a}{1-a} \Delta T = \left(\frac{1}{1-a} - \frac{a}{1-a} \right) \Delta G = \Delta G > 0$$

On obtient alors un multiplicateur des dépenses publiques qui est plus faible que le multiplicateur simple $1/(1-a)$, mais qui reste positif. C'est le théorème de Haavelmo (prix Nobel en 1989).

3.3 La courbe IS.

L'équation 3.1 peut se réécrire :

$$\begin{aligned} Y &= C + I + G \Rightarrow Y - C - T = I + G - T \\ S &= I + (G - T) \end{aligned} \quad (3.4)$$

Lorsque l'Etat est en situation de déficit public, il s'endette auprès des marchés financiers (par exemple en émettant des bons du trésor). Il en est de même pour les entreprises quand elles investissent. C'est donc l'épargne des ménages qui permet, (moyennant une rémunération dans le futur sous forme d'intérêts ou de dividendes) de financer le déficit public de l'Etat et l'investissement des entreprises.

Le modèle keynésien élémentaire "raconte" comment l'épargne s'ajuste au niveau de l'investissement afin de respecter l'équilibre comptable (3.1). C'est pourquoi l'équation (3.3) est souvent indexée IS (I pour Investment ou Investissement et S pour Savings ou Epargne). Dans la logique du modèle keynésien élémentaire, l'investissement et le déficit public constituent des variables exogènes. Le PIB s'ajuste alors de telle sorte que le revenu disponible des ménages entraîne un niveau d'épargne qui est juste suffisant pour financer l'investissement des entreprises et le déficit public.

Une autre lecture de cette relation est possible. C'est celle qui sera privilégiée par la logique néo-classique. Dans celle-ci, le produit est une variable exogène, et l'investissement est une variable endogène. L'équation détermine alors l'investissement comme le résidu de l'épargne qui n'est pas utilisé pour financer le déficit public $I = S(Y - T) - (G - T)$

Elle représente l'équilibre sur le marché des biens. Adoptons les spécifices suivantes des fonctions de consommation et d'investissement :

$$\begin{aligned} C &= C_0 + a(Y - T) & 0 < a < 1 \\ I &= I_0 - b \cdot r & 0 < b \end{aligned}$$

La fonction de consommation implique la fonction d'épargne suivante :

$$S = Y - T - C = (1 - a)(Y - T) - C_0$$

Ainsi la loi psychologique fondamentale (imposant $0 < a < 1$) a pour conséquence que l'épargne S tout comme la consommation C augmente avec le revenu disponible des ménages $Y_d = Y - T$.

Partons alors de l'équilibre sur le marché des biens. En reprenant le modèle keynésien élémentaire avec la nouvelle spécifique de l'investissement :

$$\begin{aligned} Y &= C + I + G \\ Y &= C_0 + a(Y - T) + I_0 - b \cdot r + G \\ (1 - a)Y &= C_0 + I_0 + G - a \cdot T - b \cdot r \\ Y &= \frac{C_0 + I_0 + G - a \cdot T - b \cdot r}{1 - a} \end{aligned} \quad (IS)$$

La courbe IS peut se lire de deux façons équivalentes (Figure 3.3) :

— Interprétation keynésienne : c'est le niveau du produit Y qui équilibre le marché des biens étant donné le niveau du taux d'intérêt r. C'est alors le niveau de l'épargne S qui s'ajuste au niveau de l'investissement I afin que soit respectée l'égalité comptable

$Y = C + I + G$, c'est-à-dire $S = I + (G - T)$.

— Interprétation néo-classique : c'est le niveau du taux d'intérêt r qui équilibre le

marché des biens étant donné le niveau du produit Y . C'est alors le niveau de l'investissement I qui s'ajuste au niveau de l'épargne S afin que soit respectée l'égalité comptable $Y = C + I + G$, c'est-à-dire $S = I + (G - T)$.

La courbe IS est décroissante dans le plan (Y, r) . Selon l'interprétation keynésienne, une hausse du taux d'intérêt r diminue le niveau de l'investissement I , ce qui diminue la demande autonome et donc le niveau du produit Y qui équilibre le marché des biens. Selon la lecture néo-classique, une hausse du produit Y se traduit par une hausse de l'épargne S des ménages, permettant un accroissement de l'investissement I . Il faut alors que le taux d'intérêt r baisse pour permettre un tel accroissement de l'investissement.

3.4. La courbe LM

Elle correspond à l'équilibre sur le marché de la monnaie.

Pour intégrer simplement les marchés financiers, nous supposons l'existence de deux types d'actifs ou réserve de valeurs.

- Des titres. Ils ne sont pas utilisables immédiatement pour la consommation, l'investissement, etc. En revanche, ils rapportent un intérêt r .
- De la monnaie. Celle-ci est utilisable instantanément pour la consommation, l'investissement, etc. En revanche elle ne rapporte pas directement d'intérêt à son détenteur.

Exemple, les pièces, les billets, les comptes chèques grâce aux chèques et à la carte bleue...

On supposera alors que la demande de monnaie M_d dépend de deux facteurs :

1. La quantité de transactions dans l'économie. Celle-ci dépend non seulement du volume d'activité Y (le PIB en volume), mais également du niveau des prix P . Une hausse de l'une de ces deux composantes signifie un accroissement de la quantité de monnaie nécessaire pour les transactions, et donc d'un accroissement de la demande de monnaie.
2. Le niveau des taux d'intérêt. Une hausse de ceux-ci rend la détention de titres plus intéressante par rapport à la détention de la monnaie. Il y a alors baisse de la demande de monnaie.

Nous adopterons la spécification suivante de la demande de monnaie dans laquelle la demande de monnaie est proportionnelle au niveau des prix. Cette hypothèse est très importante mais peut se justifier par le fait que l'intérêt de définir la monnaie ne dépend que du volume de biens que l'on peut acquérir avec. Aussi, on a :

$$\frac{M^d}{P} = l_0 + l_1 \cdot Y - l_2 \cdot r \quad l_1 > 0 \quad l_2 \geq 0$$

La théorie de l'offre de monnaie et de la création monétaire est assez complexe. A notre niveau, nous supposons que la banque centrale contrôle parfaitement l'offre de monnaie (cf. Blanchard et Cohen pp. 107-122 pour des éclaircissements).

L'équilibre sur le marché de la monnaie s'écrit alors :

$$\begin{aligned} M^s &= M^d \\ \frac{M^s}{P} &= \frac{M^d}{P} \\ \frac{M^s}{P} &= l_0 + l_1 \cdot Y - l_2 \cdot r \\ l_2 \cdot r &= l_0 + l_1 \cdot Y - \frac{M^s}{P} \end{aligned}$$

Si $l_2 \neq 0$ on aboutit à :

$$r = \frac{l_0}{l_2} + \frac{l_1}{l_2} \cdot Y - \frac{1}{l_2} \cdot \frac{M^s}{P} \quad (\text{LM})$$

Comme pour la relation IS, la relation LM peut donner lieu à deux lectures complémentaires (Figure 3.3) :

— La lecture keynésienne de la courbe LM. C'est le niveau du taux d'intérêt r qui équilibre le marché de la monnaie étant donné le niveau du produit Y . Une hausse du produit Y se traduit par un accroissement des transactions et donc par une augmentation de la demande de monnaie. Le taux d'intérêt r s'ajuste alors à la hausse pour diminuer la demande de monnaie et restaurer l'équilibre sur le marché de la monnaie.

- Une hausse de l'offre de monnaie M^s pour un niveau donné du produit Y nécessite un ajustement à la baisse du taux d'intérêt r pour que la demande de monnaie augmente et reste égale à l'offre de monnaie.
- Une hausse des prix P pour un niveau donné du produit Y implique une hausse de la demande de monnaie. Il faut alors que le taux d'intérêt s'ajuste à la baisse pour faire baisser le niveau de la demande de monnaie jusqu'à ce qu'elle redevienne égale à l'offre.
- La courbe LM est donc croissante dans un diagramme (Y, r) . Elle se déplace vers l'Est quand l'offre de monnaie augmente et vers l'Ouest quand les prix augmentent.
- Lecture classique (ou monétariste) de la courbe LM. C'est le niveau du produit Y qui équilibre le marché de la monnaie, étant donné le niveau des taux d'intérêt r . Une hausse du taux d'intérêt r se traduit alors par une baisse de la demande de monnaie.
- Le produit Y doit alors augmenter pour que la demande de monnaie redevienne égale à l'offre de monnaie.

- Une hausse de l'offre de monnaie M^s à taux d'intérêt r fixé nécessite un ajustement à la hausse du produit Y pour que la demande de monnaie augmente et redevienne égale à l'offre de monnaie.
- Une hausse des prix à taux d'intérêt fixé se traduit par une hausse de la demande de monnaie qui nécessite une réduction du produit qui diminuera la demande de monnaie afin de la ramener au niveau de l'offre.

Ceci nous confirme que la courbe LM est croissante dans un diagramme (Y, r) . Elle se déplace vers le Sud-Est quand l'offre de monnaie augmente et vers le Nord-Ouest quand les prix augmentent.

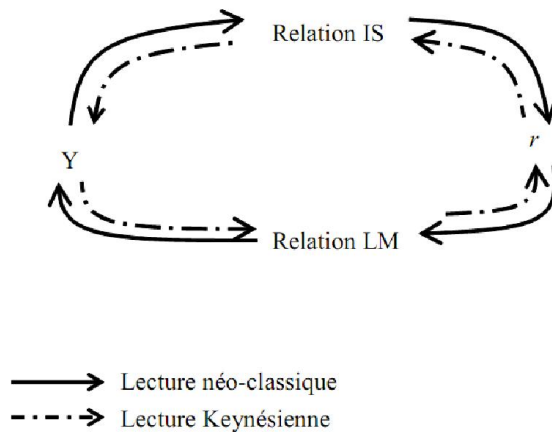


Figure. 3.3: Lectures keynesiennes et néo-classiques des relations IS et LM.

3.5. Le modèle IS/LM

En remplaçant le taux d'intérêt par la valeur donnée par l'équation LM, l'équation IS devient :

$$(1 - a) Y = C_0 + I_0 + G - a \cdot T - b \cdot r$$

$$(1 - a) Y = C_0 + I_0 + G - a \cdot T - b \frac{l_0}{l_2} - b \frac{l_1}{l_2} \cdot Y + \frac{b}{l_2} \cdot \frac{M^s}{P}$$

$$\left(1 - a + b \frac{l_1}{l_2}\right) Y = C_0 + I_0 + G - a \cdot T - b \frac{l_0}{l_2} + \frac{b}{l_2} \cdot \frac{M^s}{P}$$

	G	T	C_0	I_0	M^s	P
IS	+	-	+	+	0	0
LM	0	0	0	0	+	-
Y	+	-	+	+	+	-
r	+	-	+	+	-	+

Tableau 3. 1 : Statique comparative du modèle ISLM

d'où :

$$Y = \frac{C_0 + I_0 + G - a \cdot T - b \frac{l_0}{l_2} + \frac{b}{l_2} \cdot \frac{M^s}{P}}{1 - a + b \frac{l_1}{l_2}} \quad (3.5)$$

Le modèle donne lieu à une interprétation graphique directe (figure 3.4). Ses propriétés sont alors résumées dans le tableau 3.1.

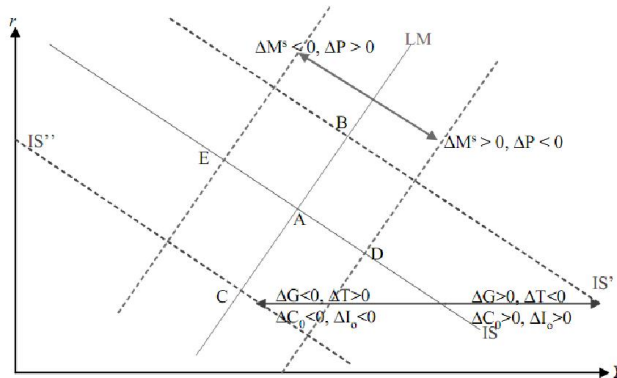


Figure. 3.4: La résolution graphique du modèle IS/LM

3.5.1. Le phénomène d'éviction financière

Une hausse des dépenses publiques G (ou une baisse des taxes nettes des prestations sociales T , ou une hausse du patrimoine financier des consommateurs, de leur confiance dans l'avenir C_0 ou de la confiance dans l'avenir des entreprises I_0), entraîne :

— Dans le modèle keynésien élémentaire, pour un niveau inchangé de l'investissement I (et donc du taux d'intérêt r), une hausse de la demande autonome, et donc du produit Y . Une tel effet est représenté dans la figure 3.5 par le passage de l'économie de A à Bk.

—En Bk, la demande de monnaie est plus importante que l'offre de monnaie. Le taux d'intérêt r s'ajuste alors à la hausse pour rééquilibrer le marché de la monnaie. La hausse du taux d'intérêt r réduit alors l'investissement I , ce qui atténue l'augmentation de la demande. C'est le phénomène d'éviction financière qui correspond sur la figure 3.5 au passage de l'économie de Bk à B.

Au total, une augmentation des dépenses publiques augmente bien le produit, mais dans une proportion inférieure à ce que prédisait le modèle keynésien élémentaire. Le multiplicateur des dépenses publiques vaut à présent :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{1 - a + b \frac{l_1}{l_2}}$$

Il est inférieur au multiplicateur correspondant que l'on avait dans le modèle keynésien élémentaire et qui valait $1/(1-a)$. Le terme $b \frac{l_1}{l_2}$ correspond alors à l'intensité du phénomène d'éviction financière⁵.

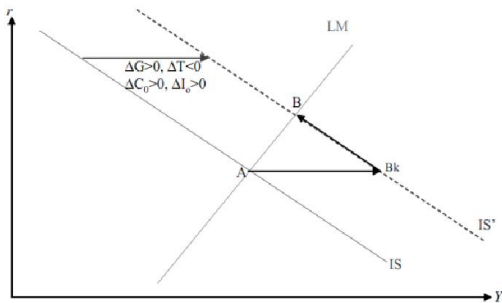


Figure. 3.5: L'éviction par le taux d'intérêt

3.5.2 Cas particulier 1 : le cas monétariste (LM verticale).

Si la demande de monnaie devient insensible au taux d'intérêt, $l_2 = 0$ et l'équilibre du marché de la monnaie s'écrit :

$$Y = \frac{1}{l_1} \frac{M^s}{P} - \frac{l_0}{l_1}$$

La courbe LM devient verticale (Figure 3.6). Le marché de la monnaie détermine le niveau du produit Y , conformément à la lecture néo-classique de l'équation LM. L'équilibre sur le marché des biens détermine alors le niveau du taux d'intérêt r conformément à la lecture néo-classique de l'équation LM. La statique comparative du modèle devient (Tableau 3.2).

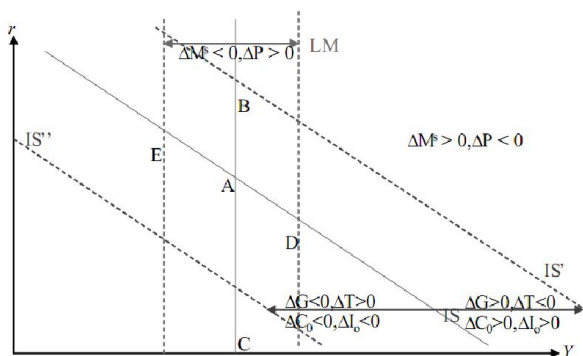


Figure. 3.6: ISLM : le cas monétariste

⁵ En effet comme $b \frac{l_1}{l_2} > 0$, $1 - a + b \frac{l_1}{l_2} > 1 - a$, d'où

$$0 < \frac{1}{1 - a + b \frac{l_1}{l_2}} < \frac{1}{1 - a}$$

	G	T	C_0	I_0	M^s	P
IS	+	-	+	+	0	0
LM	0	0	0	0	+	-
Y	0	0	0	0	+	-
r	+	-	+	+	-	+

Tableau 3. 2: La statique comparative de la version monétariste du modèle IS-LM

3.5.3 Cas particulier 2 : la trappe à liquidité (LM horizontale).

Keynes pensait que lorsque le taux d'intérêt est très bas, les titres et la monnaie deviennent tellement substituables, qu'une augmentation supplémentaire de l'offre de monnaie M^s n'ait plus d'effet sur le taux d'intérêt r . C'est ce qu'il appelle le phénomène de trappe à liquidité. A la lumière de l'équation LM, cela signifie que $l_2 \rightarrow \infty$. La courbe LM est alors horizontale et insensible à l'offre de monnaie (cf 3.7). Le modèle IS/LM s'apparente alors au modèle keynésien élémentaire, et ses propriétés sont résumées par le tableau 3.3.

	G	T	C_0	I_0	M^s	P
IS	+	-	+	+	0	0
LM	0	0	0	0	0	0
Y	+	-	+	+	0	0
r	0	0	0	0	0	0

Tableau 3. 3: La statique comparative de la version trappe à liquidité du modèle ISLM

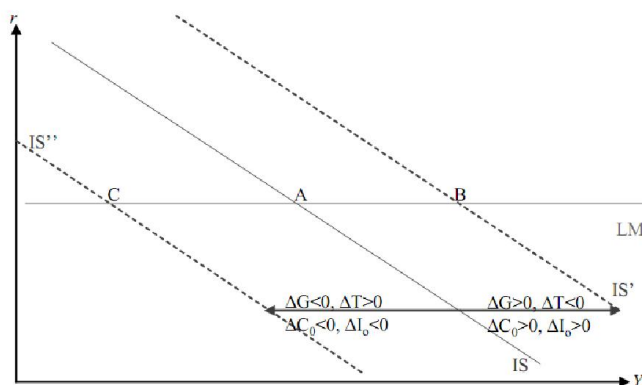


Figure. 3.7: ISLM : le cas de trappe à liquidité

Chapitre 4 : Croissance Endogène : Modèles de Recherche et Développement(R & D)

Les modèles étudiés jusque là n'apportent pas de réponses satisfaisantes aux questions essentielles posées par la croissance. Leur principale conclusion est celle-ci : l'accumulation du capital n'explique pas la plus grande part de la croissance à long terme, ni les différences de revenu entre pays.

Cette conclusion ne donne pas de réponse à la question essentielle posée par la croissance à savoir quels sont les facteurs qui expliquent l'évolution de la connaissance qui est le principal déterminant du revenu par tête à long terme.

Dans le modèle de Solow, à part le capital, le seul facteur déterminant du revenu est en effet, une variable mystérieuse, « l'efficacité du travail » ou la « connaissance » notée (A) dont l'évolution est supposée exogène par le modèle, donc non expliquée par le modèle.

Ce chapitre tente d'apporter une réponse plus approfondie aux questions essentielles posées par la croissance. Il considère deux conceptions générales. La première est que l'accumulation des connaissances constitue la force motrice de la croissance. Cette approche est développée dans la section 1 de ce chapitre.

La seconde conception, contrairement à celle qui ressort du modèle de Solow est que le capital est le facteur central de la croissance. Plus précisément, nous allons étudier des modèles qui donnent au capital une définition plus large que celle retenue jusque là en incluant désormais le capital humain. Cette approche est développée dans la seconde section de ce chapitre.

4. Modèles de Recherche et Développement

4.1. Cadre d'analyse et postulat

Les modèles de Recherche et Développement R & D postulent que l'efficacité du travail correspond à un ensemble de connaissances ou de technologies dont on peut modéliser la croissance. Il est d'ailleurs quasiment certain que c'est le progrès technique qui permette d'obtenir plus de production aujourd'hui qu'il y a un siècle pour une quantité donnée de travail et de capital. Il est donc naturel de dépasser le modèle de Solow en modélisant la croissance de A au lieu de la prendre pour donnée.

Pour cela, nous devons introduire explicitement un secteur de recherche et développement (R & D), puis développer un modèle de production des technologies nouvelles. Nous avons également besoin de modéliser l'allocation des ressources entre la production des biens conventionnels et celle de la R & D.

- **Les Précisions**

Le modèle que nous allons étudier est une version des modèles de R & D développés par P. Romer (1990), Grossman et Helpman (1991) et Aghion et Howitt (1992).

Le modèle de R & D comme celui de Solow fait intervenir quatre (4) variables :

- le Travail (L),
- le Capital (K),
- la Technologie (A) et
- la Production (Y).

Il y a deux secteurs :

- le secteur de la production où les biens sont fabriqués et celui de la R & D qui sert à l'accumulation des connaissances.

Une fraction a_L de l'emploi est utilisée dans le secteur de la R & D, et une fraction $1 - a_L$ est utilisée dans le secteur de la production des biens. De même, le capital est utilisé dans la proportion a_K par le secteur de la R & D, et le reste par le secteur de la production des biens.

Les deux secteurs utilisent la totalité du stock de connaissances, A : en effet, l'exploitation, d'une idée ou d'un ensemble de connaissances en un lieu n'empêche pas qu'on puisse l'utiliser ailleurs ; il n'est donc pas nécessaire d'étudier la décision du stock de connaissance entre les deux secteurs.

La quantité produite au temps t est donc :

$$Y(t) = [(1 - a_K)K(t)]^\alpha [A(t)(1 - a_L)L(t)]^{1-\alpha} \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \quad (1)$$

À part les termes $1 - a_K$ et $1 - a_L$, cette fonction de production est identique à celles des modèles précédents. Notons que l'équation (1) implique des rendements du capital et du travail constants : un doublement de la quantité des facteurs double le montant de la production.

La production de nouvelles idées dépend de la quantité de capital et de travail utilisée dans la recherche, ainsi que du niveau de la technologie existante :

$$\dot{A}(t) = G(a_K K(t), a_L L(t), A(t)) \quad (2)$$

En prenant une fonction de production Cobb-Douglas généralisée, on obtient :

$$\dot{A}(t) = B[(a_K)K(t)]^\beta [a_L L(t)]^\gamma A(t)^\theta \quad B > 0, \quad \beta \geq 0, \quad \gamma \geq 0 \quad (3)$$

Où B est un paramètre permettant de tenir compte des déplacements exogènes de la fonction de production.

Notons que la fonction de production des connaissances n'est pas censée avoir des rendements du capital et du travail constants en effet, il s'agit d'une fonction de Cobb-Douglas généralisée. En effet, dans le cas de la production de connaissances, il est difficile d'imaginer que reproduire exactement les facteurs

existants ne ferait que mettre à disposition les mêmes connaissances une seconde fois, laissant ainsi $\dot{A}$ inchangé.

Il est plutôt logique d'envisager que l'interaction entre chercheurs et d'autres facteurs du même ordre, peuvent jouer un rôle suffisamment important pour qu'en doublant la quantité de capital et de travail, on puisse obtenir plus qu'un doublement de la production des connaissances.

De plus, l'influence des connaissances existantes sur la production de connaissances à venir ne semble pas connaître des restrictions particulières :

$\theta = 1$, $\dot{A}$ est proportionnel à A ;

$\theta > 1$, les connaissances existantes ont un effet plus que proportionnel sur les connaissances futures ;

$\theta < 1$, les connaissances existantes ont un effet moins que proportionnel sur les connaissances futures.

Comme dans le modèle de Solow, le taux d'épargne est exogène et constant. La dépréciation est supposée nulle. Ainsi, $\dot{K}(t) = sY(t)$. Enfin, nous continuons de supposer que la croissance de la population est exogène : $\dot{L}(t) = nL(t)$, $n \geq 0$.

4.2. La dynamique de l'accumulation des connaissances

Nous supposons pour simplifier qu'il n'y a pas de capital. Autrement dit α et β sont égaux à 0. En l'absence de capital, la fonction de production des biens devient donc :

$$Y(t) = A(t)(1 - a_L)L(t) \quad (4)$$

De même, la fonction de production des connaissances nouvelles devient :

$$\dot{A}(t) = B[a_L L(t)]^\gamma A(t)^\theta \quad B > 0, \quad \gamma \geq 0 \quad (5)$$

L'équation (4) implique que la production par tête est proportionnelle à A , et de ce fait, que le taux de croissance de la production par tête est le même que celui des connaissances (A).

Nous allons donc nous concentrer sur l'étude de la dynamique de A qui est donnée par l'équation (5). Le taux de croissance de A noté g_A est égal à :

$$g_A(t) = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} \quad (6)$$

$$g_A(t) = B a_L^\gamma L(t)^\gamma A(t)^{\theta-1} \quad (7)$$

Puisque B et a_L sont constants, c'est l'évolution de $L(t)^\gamma A(t)^{\theta-1}$ qui détermine si g_A est croissant, décroissant ou constant.

L'équation (7) implique que :

$$\dot{g}_A(t) = [\gamma n + (\theta - 1)g_A(t)]g_A(t) \quad (8)$$

- Preuve

$$g_A(t) = B a_L^\gamma L(t)^\gamma A(t)^{\theta-1}$$

$$\ln(g_A(t)) = \ln(B a_L^\gamma) + \gamma \ln L(t) + (\theta - 1) \ln(A(t))$$

$$\frac{d \ln(g_A(t))}{dt} = \gamma \frac{d \ln(L(t))}{dt} + (\theta - 1) \frac{d \ln(A(t))}{dt}$$

$$\frac{\dot{g}_A(t)}{g_A(t)} = \gamma \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + (\theta - 1) \frac{\dot{A}(t)}{A(t)}$$

$$\frac{\dot{g}_A(t)}{g_A(t)} = \gamma n + (\theta - 1)g_A(t)$$

$$\dot{g}_A(t) = [\gamma n + (\theta - 1)g_A(t)]g_A(t) \quad (8)$$

L'équation (8) gouverne l'évolution du progrès technique g_A . La fonction de production des connaissances implique que g_A est toujours positif.

Le progrès technique g_A est donc croissant si $\gamma n + (\theta - 1)g_A(t)$ est positive ;

Il est décroissant si $\gamma n + (\theta - 1)g_A(t)$ est négative ;

Il est constant si $\gamma n + (\theta - 1)g_A(t)$ est nulle.

Le progrès technique g_A est donc constant lorsque $g_A = \frac{\gamma n}{1-\theta} = g_A^*$

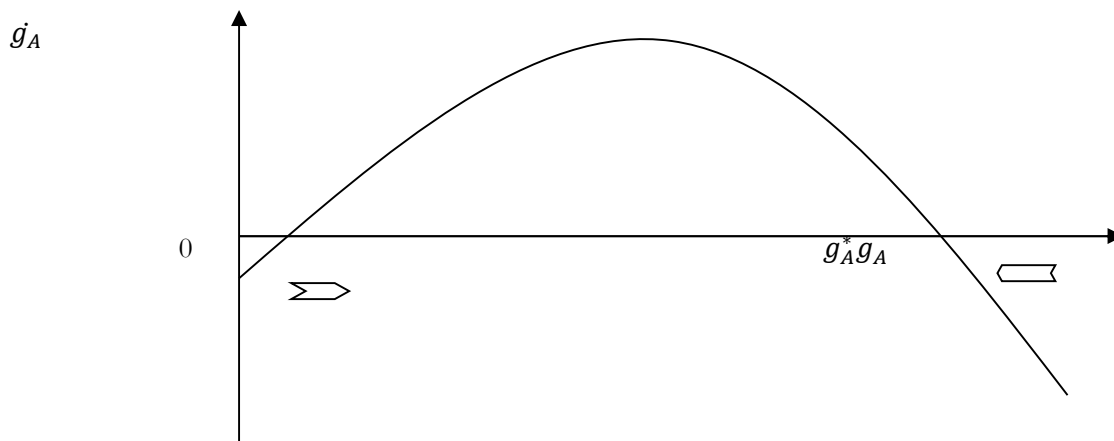
Afin de préciser l'évolution de A et donc l'évolution de la production par tête, nous devons distinguer successivement trois cas suivant que $\theta < 1$, $\theta > 1$, et $\theta = 1$.

Nous allons analyser successivement ces trois cas.

- Cas 1 : $\theta < 1$

L'équation (8) implique que : $\dot{g}_A(t) > 0$ si $g_A < \frac{\gamma n}{1-\theta} = g_A^*$; $\dot{g}_A(t) < 0$ si $g_A > \frac{\gamma n}{1-\theta} = g_A^*$ et $\dot{g}_A(t) = 0$ si $g_A = \frac{\gamma n}{1-\theta} = g_A^*$. Autrement dit, lorsque $\theta < 1$, g_A augmente quand il est inférieur à g_A^* , et baisse quand il est supérieur à g_A^* .

Figure 1 : Dynamique du taux de croissance des connaissances dans le cas où $\theta < 1$



Comme l'indique le diagramme de phase, quelles que soient les conditions initiales, g_A converge vers g_A^* . Une fois que g_A a atteint g_A^* , A et Y/L croissent régulièrement au taux $g_A^* = \frac{\gamma n}{1-\theta}$ et l'économie est sur un sentier de croissance équilibrée.

Nous venons d'analyser ici un modèle de croissance endogène. En effet, contrairement au modèle de Solow, le taux de croissance à long terme de la production par tête est déterminé par le modèle, et non par un taux exogène de croissance du progrès technique.

- **Les déterminants de la croissance des connaissances**

Le modèle implique que le taux de croissance à long terme de la production par tête, g_A^* est une fonction croissante de n , le taux de croissance de la population active. L'idée est que plus la population « mondiale » augmente, plus il y a d'individus à même de faire des découvertes. Un second résultat relativement curieux, est que la part de l'emploi qui est consacrée à la R&D (a_L) n'a aucun effet à long terme sur le progrès technique ou sur la croissance à long terme de la production par tête. Ceci s'explique par le fait que la contribution de l'accumulation des connaissances à la production des connaissances nouvelles est limitée ($\theta < 1$), en effet, l'augmentation de a_L n'exerce qu'un effet limité sur l'évolution de A et non un effet de croissance.

- **Cas 2 : $\theta > 1$**

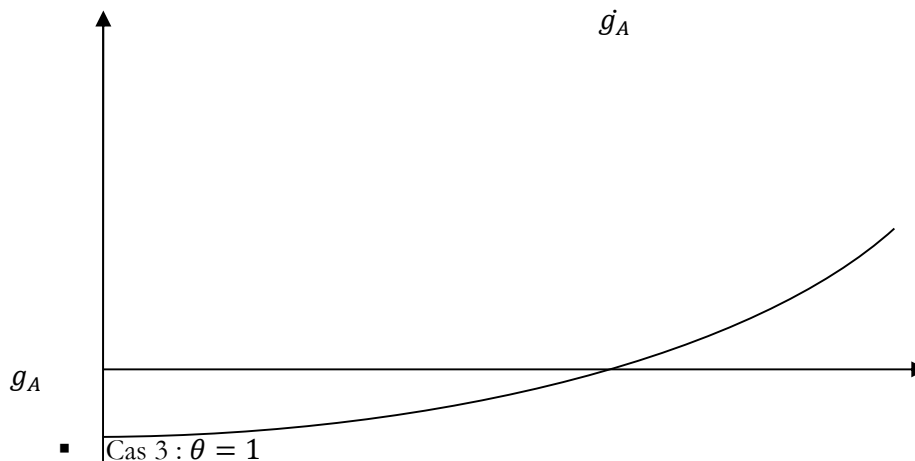
L'équation (8) implique que $\dot{g}_A$ est une fonction croissante de g_A . Et puisque g_A est nécessairement positif, l'équation implique aussi que $\dot{g}_A$ doit être positif.

L'économie connaît maintenant une croissance qui augmente indéfiniment au lieu de converger vers un sentier de croissance équilibrée. On comprend intuitivement que c'est parce que les connaissances sont si utiles à la production de connaissances nouvelles que le taux de croissance des connaissances augmente au

lieu de diminuer. De ce fait, une fois que l'accumulation des connaissances a commencé, ce qui se produit est que l'économie est entraînée sur un sentier de croissance perpétuelle.

L'impact d'une augmentation de la part du travail consacrée à la R&D est maintenant énorme. D'après (7), une augmentation de a_L entraîne immédiatement un accroissement de g_A . Et puisque ici $\dot{g}_A$ est une fonction croissante de g_A , $\dot{g}_A$ continue à croître également. Et plus g_A croît rapidement, plus le taux de croissance augmente vite. L'augmentation de a_L conduit donc à une croissance toujours plus importante du revenu par tête.

Figureure 2 : dynamique de la croissance des connaissances si $\theta > 1$



Si la croissance de la population est positive, g_A croît au cours du temps et la dynamique du modèle est similaire au cas où $\theta > 1$.

▪ Nature des connaissances et investissements en R&D

Jusqu'ici nous avons simplement considéré que la variable « A » était produite par la R&D et représentait l'ensemble des connaissances. Mais les connaissances peuvent prendre des formes très diverses. Il est utile de se représenter ces diverses formes de connaissances comme un continuum, allant des plus abstraites aux plus concrètes.

D'un côté, on trouve les connaissances scientifiques fondamentales, comme le théorème de pythagore, la mécanique quantique, qui ont des applications très générales. De l'autre, on trouve les connaissances concernant certains produits précis, comme la mise au point de nouvelles recettes de cuisine.

Parmi ces différentes sortes de connaissances, beaucoup jouent un rôle important dans la croissance économique. Par exemple, imaginons que depuis un siècle, tout progrès de la recherche fondamentale ait cessé, ou bien qu'aucune technique nouvelle applicable à la production des grandes catégories de produit n'ait été inventée, ou encore qu'il ne soit apparu aucun produit nouveau. Ces différentes hypothèses auraient réduit considérablement la croissance.

Il n'y a aucune raison de s'attendre à ce que les déterminants de l'accumulation de ces différentes formes de connaissance soient les mêmes : les facteurs qui gouvernent par exemple le progrès des mathématiques fondamentales sont différents de ceux qui améliorent les qualités gustatives d'une recette de cuisine.

Cependant, ainsi que le souligne Romer (1990), toutes les connaissances partagent une caractéristique essentielle : la non-rivalité.

La non-rivalité des connaissances signifie que l'utilisation par quelqu'un d'une connaissance donnée, n'empêche pas la pleine utilisation de cette même connaissance par un autre individu. En revanche, les biens économiques conventionnels sont rivaux : l'utilisation, par exemple, d'un morceau de tissu par un individu, empêche que ce même morceau puisse être utilisé simultanément par un autre ou réduit la quantité disponible pour les autres.

Une application immédiate de cette propriété fondamentale des connaissances est que la production et la répartition des connaissances ne peut pas être complètement gouvernée par les forces du marché. Une fois que la découverte est faite, le coût marginal pour la fourniture de la connaissance à un utilisateur supplémentaire est souvent nul. Dès lors le désir de réaliser un bénéfice privé n'est pas toujours à l'origine de l'activité inventive. De ce fait, il est nécessaire de quitter le cadre strict du modèle de concurrence parfaite.

La non-rivalité n'est pas la seule caractéristique singulière des connaissances. En effet une autre caractéristique entre en jeu : l'exclusivité. Un bien est exclusif s'il est possible d'empêcher les autres de s'en servir.

Dans le cas des connaissances, l'exclusivité dépend à la fois de la nature des connaissances et des institutions garantes des droits de propriété. Les brevets et les copyrights par exemple ne protègent pas toujours efficacement contre une utilisation illégale des découvertes par d'autres individus. En effet, dans plusieurs cas l'exclusivité dépend davantage de la nature des connaissances que du système juridique.

- ***Soutien de la recherche scientifique de base***

Les connaissances scientifiques de base sont traditionnellement utilisables assez librement. Il en va de même des résultats de recherches menées dans les universités. Ce type de recherches n'est pas motivé par le désir d'en tirer un bénéfice privé en les offrant sur le marché.

Ces recherches doivent être financées par les Etats. En effet, elle est mise à disposition gratuitement et elle est utile à l'amélioration de la production. La production des connaissances scientifiques de base doit donc être subventionnée.

- ***Incitations privées à la R&D et à l'innovation***

Beaucoup d'innovations sont totalement motivées par le désir de réaliser un bénéfice privé. Les connaissances qu'engendre la recherche privée sont au moins partiellement exclusives. Dans ce cas l'inventeur possède le contrôle exclusif de l'utilisation d'une idée et concède la licence aux producteurs de biens finals. Dans ce cas également, la R&D exerce une influence positive sur la croissance à long terme.

4.3. Capital humain et Croissance

Une distinction conceptuelle claire peut être faite entre le capital humain et les connaissances abstraites. Le capital humain est constitué par les aptitudes et les qualifications d'individus particuliers. Il est donc rival et exclusif, de même que les autres biens économiques conventionnels. Par exemple si le travail d'un ingénieur est intégralement consacré à une activité donnée, ses qualifications ne peuvent pas être utilisées simultanément dans une autre activité. En revanche, si un algorithme est utilisé dans une activité, cela n'empêche pas son utilisation dans d'autres activités.

Nous allons maintenant étudier un modèle simple de croissance par l'accumulation du capital physique et humain. Ce modèle s'inspire de Mankiw, D. Romer et Weil (1992). En dehors de l'intégration du capital humain, le modèle ressemble à celui de Solow avec une fonction Cobb-Douglas.

4.3.1. Postulats du modèle de croissance avec capital humain

La production est donnée par la fonction

$$Y(t) = (K(t))^\alpha (H(t))^\beta [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta}, \quad \alpha > 0, \beta > 0, \quad \alpha + \beta < 1 \quad (1)$$

H représente le stock de capital humain ;

L désigne toujours le nombre de travailleurs. Par conséquent un travailleur qualifié offre à la fois 1 unité de L et un certain montant de H . L'équation (1) implique que les rendements d'échelle de K , H et L sont constants.

Les dynamiques de K et de L sont gouvernées par les équations habituelles :

$$\dot{K}(t) = s_K Y(t) \quad (2)$$

$$\dot{L}(t) = nL(t) \quad (3)$$

Où nous désignons maintenant par s_K la part de la production qui est consacrée à l'accumulation du capital physique et nous simplifions en supposant à nouveau qu'il n'y a pas de dépréciation.

$$\dot{A}(t) = gA(t) \quad (4)$$

Enfin, pour simplifier, nous admettons que l'accumulation du capital humain a une dynamique similaire à celle du capital physique :

$$\dot{H}(t) = s_H Y(t) \quad (5)$$

Où s_H représente la part des ressources qui est investi en capital humain.

- Etudions la dynamique de k_t

Par définition, $k_t = \frac{K_t}{A_t L_t}$. On en déduit que

$$\dot{k}_t = s_K k_t^\alpha h_t^\beta - (n + g)k_t$$

- Etudions la dynamique de h_t

Par un raisonnement analogue à celui utilisé pour le capital physique, nous obtenons :

$$\dot{h}_t = s_H k_t^\alpha h_t^\beta - (n + g)h_t$$

- Etat stationnaire (k^*, h^*)

L'Etat stationnaire de l'économie est ici solution du système d'équations suivant :

$$\begin{cases} \dot{k}_t = 0 \\ \dot{h}_t = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} s_K k_t^{\alpha-1} h_t^\beta = (n + g) \\ \dot{h}_t = s_H k_t^\alpha h_t^{\beta-1} = (n + g) \end{cases}$$

Le rapport de ces deux équations permet d'écrire :

$$\frac{k_t}{h_t} = \frac{s_K}{s_H}$$

D'où en remplaçant h_t par son expression en fonction de k_t dans la première équation on obtient :

$$k^* = \left[\frac{s_K^{1-\beta} s_H^\beta}{n + g} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

De manière analogue, on obtient :

$$h^* = \left[\frac{s_K^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n+g} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

La production en unités de travail efficace à l'état stationnaire vaut alors :

$$y^* = \left[\frac{s_K^\alpha s_H^\beta}{(n+g)^{\alpha+\beta}} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

- Les implications

Lorsque l'économie est au point $\begin{cases} k_t = k_t^* \\ h_t = h_t^* \end{cases}$, elle est sur un sentier de croissance équilibrée. Sur ce sentier, k , h et y sont constants. Le capital physique, le capital humain et la production croissent au taux $n+g$. Tandis que le capital physique par tête, le capital humain par tête ainsi que la production par tête croissent au taux g . Ainsi comme dans le modèle de Solow, le taux de croissance à long terme de la production par tête est déterminé par le taux exogène du progrès technique.

Références bibliographiques

1. Blanchard O.J. et Cohen, D., Macroéconomie, 2002, Pearson Edition.
2. Burda M. et Wyplocz, C., Macroéconomie, un texte européen 3ème édition, De Boeck.
3. Cahuc P. et A. Zylberberg, Le chômage Fatalité ou Nécessité ? Flammarion. Un ouvrage "grand public" sur la question du chômage et des politiques d'emploi.
4. Chiang, A., 1974, Fundamental Methods of Mathematical Economics, 2ième éd. Mc Graw Hill, New York.
5. Etienne Lehmann et Sébastien LOTZ (2005) Macroéconomie Notes de cours, Université Panthéon-Assas Paris 2 Licence AES 1ere année, 1er semestre, Centres Vaugirard et Melun, Année Universitaire 2004-2005
6. Hairault, J. O., 2000, Analyse macroéconomique Ouvrage collectif sous la direction de Hairault J. O. en 2 Tomes, La Découverte : Ouvrage beaucoup plus technique. Les premiers chapitres du premier tome peuvent toutefois permettre un approfondissement utile.
7. Jacquemin, A. et H. Tulkens, 1990, Fondements de l'Economie Politique, éd. De Boeck, Bruxelles.
8. Konan Sandrine Amoin (2014) Le marché du travail dans la crise ivoirienne : le secteur informel comme amortisseur du chômage. Les Cahiers de l'Association Tiers-Monde n°29-2014
9. Lecaillon, J., 1993, Analyse microéconomique, éd. Cujas, Paris.
10. Lecaillon, J-D, Lepage, J-M et Ottavj, C, Economie Contemporaine, analyse et diagnostics, 2eme édition, DeBoeck.

11. Madnani, G.M.K., 1991, Mathematical Economics. Microeconomic theory, 2ième éd. Oxford & IBH Publishing, New Delhi.
12. Malinvaud, E., 1969, Leçons de théorie microéconomique, éd. Dunod, Paris.
13. Mankiw, G, Principes de l'Economie, Traduit en Français chez Economica. Le cours est lié plus particulièrement aux chapitres 27, 31, 32, 33. Le reste de l'ouvrage pourra toutefois vous être utile pour d'autres cours d'économie.
14. Quandt, R.E. et Henderson, J., 1982, Microéconomie : Formulation mathématique élémentaire, éd. Dunod, Paris.
15. Redslob, A., 1995, L'économie en pratique, 3ième édition Litec, Paris.
16. Simon, C. et L. Blume, 1998, Mathématiques pour économistes, éd. De Boeck, Bruxelles.
17. Varian, H.R., 1995, Analyse microéconomique, éd. De Boeck, Bruxelles.
18. Varian, H.R., 1997, Introduction à la microéconomie, éd. De Boeck, Bruxelles.