

## **Chapitre 7 : Valeur utilité, travail et Capital, intérêt : JEVONS, MENGER BÖHM-BAWERK et FISHER**

Ce chapitre poursuit l'exposé de la découverte et de l'affirmation par les premiers marginalistes de *la théorie de la valeur utilité*. Avec Jevons, Menger et Böhm-Bawerk on assiste à l'intégration au marginalisme, de la réflexion sur les facteurs de production *travail et capital*. Les deux premiers auteurs ont également accordé aux problèmes épistémologiques et méthodologiques une place importante. Tandis que Böhm-Bawerk, rarement considéré comme un « *fondateur* » du marginalisme, affirme, à la suite de Jevons, *le temps comme dimension* de la réflexion sur le prix du capital, ouvrant ainsi la voie aux *théories du taux de l'intérêt*. Les trois auteurs partagent le même refus du marxisme et du socialisme.

### **7.1) Jevons : l'économie dans la Science**

#### I) La découverte de l'économie par un logicien

William Stanley JEVONS (1835-1882), né en 1835 à Liverpool, et 9<sup>ème</sup> enfant d'une famille de riches marchands en métaux, est de formation chimiste, mathématique et logique. Il circule entre sa ville natale, Londres et Sidney (Australie). Dans cette ville, il fréquente la communauté scientifique, et lit son premier livre d' « économie mathématique » publié en 1850 consacré à l' « économie des chemins de fer », d'un certain Dyonysus Lardner. L'offre et la demande y étaient étudiées au moyen de courbes. C'est la cause principale de la vocation de Jevons pour cultiver l' « approche mathématique en économie ». Mieux il entreprend d'importer l'économie dans la science. De retour en Angleterre, il devient diplômé de Logique, Philosophie, et Economie Politique, en 1862. Il soumet deux écrits à l'Université d'Oxford : l'un sur **la manière d'introduire l'utilité subjective et la mathématique en Economie**, et l'autre sur **la théorie quantitative de la monnaie, dans lequel il construit un indice de prix à l'aide d'une moyenne géométrique**.

Ces travaux n'ayant pas d'échos immédiats, il travaille à nouveau sur la logique. Il publie en 1863 sa « *Logique Pure* ». Il avance clairement l'hypothèse qui est celle de tout modèle aujourd'hui, que les problèmes posés sur le mode logique, sont transcriptibles en un système d'équations algébriques, dont les solutions sont celles du problème lui-même. C'est en logicien également qu'il montre en 1865 dans « *la question du charbon* » que l'efficacité supérieure dans l'allocation des ressources, se traduit par une croissance et non une baisse de l'usage de cette ressource (proposition appelée « *paradoxe de Jevons* »). La créativité de la logique de Jevons s'intensifie, après 1866, année où il devient Professeur de Logique et de Philosophie. Il retravaille, sur les enseignements de De Morgan, l'Algèbre de Boole et y introduit de nouvelles fonctions (« et », « soit...soit »). Notons que Les **fonctions logiques combinatoires** directement issues des mathématiques (algèbre de Boole) sont les outils de base de l'électronique numérique donc de l'automatisme et de l'informatique. En 1870, Jevons se permettra de présenter à la Royal Society un *ordinateur primitif* qui résout les calculs par la logique à une vitesse supra humaine.

## II) La révolution marginaliste « version Jevons »

### III) TMM1 et TMM2

C'est lorsqu'il reçu un pamphlet sur l'économie mathématique de F. Jenkin en 1870 que Jevons répondit par son œuvre : « *Theory of Political economy* » (la TPE) en 1871 ou *La révolution marginaliste version Jevons*. On a vu que 8 années auparavant Jevons avait esquissé l'analyse marginaliste. Ces travaux anciens constituent son point de départ.

La TPE de Jevons développe clairement la **TMM1** : *la loi de la décroissance de l'utilité marginale, tout en montrant qu'elle est constitutive du critère de l'arbitrage individuel*. Autrement dit en égalisant les  $U_m$  de deux biens, dont ils doivent arbitrer la quantité consommée, les individus réalisent le choix optimal. Cet arbitrage est pour la première fois déclaré *scientifique*, parce que l'individu est *l'individu benthamien*. La théorie économique peut dans ces conditions poursuivre l'objectif mathématique d'une *mesure quantitative (cardinale) des plaisirs et des peines* : « *Il est possible, écrit Jevons, de traiter les plaisirs et les peines de la même manière que les quantités positives et négatives sont traitées dans l'algèbre* » (Jevons, cité par Deleplace, page 195). Cette théorie est issue de la physiologie (sur ce point on peut se reporter à la loi de Weber-Fechner à partir de laquelle Jevons établit en 1871, la loi de l'Utilité marginale décroissante. (par exemple voir : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi\\_de\\_Weber-Fechner](http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Weber-Fechner)).

Jevons formule donc bien la TMM1, mais sous sa forme **cardinale**. L' $U_m$  appelée « *degrés final d'utilité* » se confond avec la quantité consommée.

Ce principe doit servir à reformuler *une théorie cohérente de la valeur*, c'est-à-dire du prix relatif de deux biens. Jevons la propose en combinant deux lois de l'échange, entre deux individus : *si chaque échange est mutuellement avantageux, et si le taux de l'échange est donné et identique quelque soit la quantité infinitésimale échangée* (la fameuse « *loi de l'indifférence* » de Jevons), alors un libre échange avec prix flexible (« *higgledy-piggledy exchange process = mot à mot : processus d'échange sans ordre, ou pêle-mêle* ») [C12] conduit nécessairement à **l'équilibre sur le marché** (du prix et des quantités). Ainsi pour deux échangistes de marchandises, respectivement X et Y, cet équilibre s'écrit

$$P_X/P_Y = U_{mX} / U_{mY}$$

« *Le rapport d'échange de deux marchandises quelconques sera l'inverse du rapport des degrés finals d'utilité* »

Bien que les conditions soient ici très fortes, Jevons développe en fait la **TMM2**, celle de la **détermination du prix d'équilibre sur le marché, qui n'est autre que celle de la valeur utilité** (le rapport d'échange entre 2 biens est égal au rapport des  $U_m$ , ou loi de la proportionnalité des utilités marginales aux prix). Il élabore ainsi une *théorie de l'échange*.

En considérant deux individus, 1 et 2, et deux fonctions d'utilité *marginal*  $\Phi$  et  $\Psi$ , appliquées à deux biens, possédés en quantités  $a$  et  $b$ , et échangés en quantités  $x$  et  $y$ , la loi de l'échange de Jevons s'écrit :

$$\frac{\Phi_1(a-x)}{\Psi_1(y)} = \frac{y}{x} = \frac{\Phi_2(x)}{\Psi_2(b-y)}$$

et se lit :

$$\frac{\text{Utilité marginale des "x" unités cédées par 1}}{\text{Utilité marginale des "y" unités de l'autre bien obtenues dans l'échange}} = \frac{1}{\frac{x}{y}} = \frac{y}{x}$$

car selon Jevons : « plus on porte d'intérêt à un bien, moins on voudra en offrir en échange ».

La théorie de l'échange possède des limites. Pensant avoir ainsi découvert la *logique pure* de la détermination des prix dans le cas de l'échange « isolé », Jevons croît pouvoir l'étendre en échange généralisé ou concurrentiel, qu'il appelle « *ensemble de contractants* ». L'utilité *marginal* étant alors une moyenne (dans l'hypothèse de biens indivisibles). Il aboutit ainsi à l'idée qu' « *une parfaite liberté de l'échange est un avantage pour tous* ».

Dix ans après, c'est son disciple F.Y Edgeworth, (un des rares successeurs directs de Jevons, avec P. Wicksteed), qui traduira l'échange isolé en « *monopole bilatéral* ». Les courbes d'indifférence innovées par Edgeworth lui permettront de démontrer que le *point d'équilibre* est indéterminé, ou qu'il n'existe pas un « *système de prix unique* » lorsque le modèle est généralisé (pour Jevons ceci n'était le cas que dans l'hypothèse de biens indivisibles.). Les causes étant :

L'impossible agrégation des fonctions  $\Phi$  et  $\Psi$ , et l'inexistence de l'utilité moyenne puisque la répartition des dotations initiales se modifie sans cesse avant et après l'échange.  
Edgeworth, lui cherchera à examiner « *le degrés de concurrence* ».

## II2) TMM3 (*désutilité de l'offre de travail*) et TMM4 (*la théorie du capital liée au temps*)

### II21) TMM3

Conscient du fait que la théorie de l'échange, doit être étendue à la production, Jevons expose un autre point essentiel de la théorie néo-classique, relatif aux facteurs de production, travail et capital. Nous distinguons à cet égard une **TMM3, qui est la théorie de la désutilité de l'offre de travail** et une **TMM4, une théorie du capital liée au temps**. La première engagera sa réflexion vers la théorie des coûts de production. Il fait alors du travail *un coût de production*, et « *une circonstance déterminante* » de la valeur. Mais la « *cause de la valeur* » demeure  $l'U_m$ .

L'élaboration de TMM3 constitue une étape importante. C'est en effet Jevons qui engagera la réflexion de l'économie politique anglaise vers *la courbe d'offre de travail* (de court terme). Edgeworth et Marshall souligneront cet antécédent.

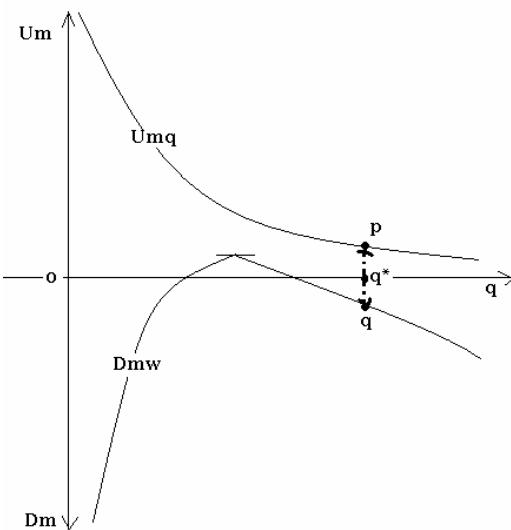
Jevons engage sa réflexion par une conception du travail comme *coût de production*. Il fait alors du travail « *une circonstance déterminante* » de la valeur. Mais la « *cause de la valeur* » demeure  $l'U_m$ .

Il démontre alors que : *l'utilité du produit est égale à la désutilité du travail nécessaire pour le produire* ; ou ce qui revient au même, que *la quantité offerte de travail, est à l'équilibre, égale à celle nécessaire pour offrir une quantité déterminée de produit*.

La démonstration met en relation deux courbes :

- une courbe supérieure :  $l'U_{mq}$ , ou utilité marginale de la production, par hypothèse décroissante, car le supplément de production n'est dû qu'au travail additionnel.
- Une courbe inférieure : la  $D_{mw}$ , ou désutilité marginale du travail par unité produite, imaginée par Jevons. Elle possède deux domaines selon que *l'effort humain est négatif* du fait de *l'ennui positif qu'il procure* (la courbe de l'ennui est alors croissante), ou à l'inverse, que *la satisfaction est positive* du fait de l'ennui qui devient négatif (la courbe devient décroissante, après un maximum).

JEVONS : TMM3  
l'utilité marginale du produit est égale à la désutilité marginale du travail nécessaire pour le produire.



On lit le résultat graphiquement au point ( $q^*$ , les quantités optimales produites), où la désutilité du travail égale l'utilité du produit. L'offre de travail (ou les quantités de travail) nécessaire étant une déduction de ces quantités.

La théorie de Jevons a reçu plusieurs critiques

- la plus fondamentale est la symétrie hypothétique de l'offre et de la demande. Jevons ne pouvait faire autrement car il ignorait les courbes traditionnelles (ensuite) d'offre et de demande,
- son hypothèse de stabilité de la pénibilité de l'effort durant la journée de travail n'est pas valable,
- cette théorie n'est pas réaliste ou conforme à l'observation des comportements d'embauche, ou d'exercice du travail, ni à la relation réelle entre employeur et employés,
- elle rapporte la valeur, ou la détermination du prix au travail. Or, selon l'école autrichienne de l'utilité subjective, le travail n'a aucune influence sur la valeur ; Böhm Bawerk remet en cause la notion même de désutilité du travail.

## II22) TMM4

**La TMM4 anticipe les découvertes des Autrichiens, dont la théorie de Böhm-Bawerk dite du capital comme détournement de production, qui est une théorie du « revenu du capital », destinée à réfuter la théorie socialiste de l'exploitation. (voir ci-après).**

Aux pages 488 à 500 de son Manuel, Henri Denis propose une analyse détaillée de la théorie de Jevons, d'où il ressort que la théorie de la *répartition des revenus* (dont ceux du travail et du capital) est un élément important de la controverse entre doctrines (socialiste et marginaliste).

Une proposition essentielle de Jevons est que *l'allongement de la période d'investissement* (ou durée pour laquelle l'investissement est prévu) est assimilable à une *augmentation de capital*. Il s'ensuit une *théorie de l'intérêt* (ou revenu du capital) fondée sur la *productivité marginale*.

Soit la fonction de production  $F(t)$ , monotone croissante de  $t$ , définie pour une quantité donnée de travail. Cette fonction s'écrit : au temps  $(t) \rightarrow F(t)$  ; et au temps  $(t + \Delta t) \rightarrow F(t + \Delta t)$ . La *production marginale* est la différence :  $[F(t + \Delta t)] - [F(t)]$ . Sous l'hypothèse que : *la croissance de la production*

$\Delta t$  est assimilable à un réinvestissement de la production initiale  $F(t)$  au cours de la période additionnelle, alors l'augmentation de capital (ou de la production, puisqu'elles sont identiques) peut s'écrire :  $\Delta t \times F(t)$ . La part du produit qui échoit au capital, ou *taux d'intérêt*, sera en conséquence définie par :  $r = \text{taux d'augmentation de la production (ou production marginale), divisé par la production totale}$ , soit :

$$r = \frac{\text{Production marginale}}{\text{Augmentation de capital}} \Leftrightarrow \frac{[F(t + \Delta t)] - [F(t)]}{\Delta t \times F(t)}$$

Ou en raisonnant à la limite, on obtient le *taux d'intérêt instantané* :

$$\frac{dF(t)}{dt} \times \frac{1}{F(t)} = \frac{F'(t)}{F(t)} = F'(t) \times \frac{1}{F(t)}$$

Le raisonnement est le suivant : partant de l'écriture de la fonction au temps ( $t \rightarrow F(t)$  ; et au temps ( $t + \Delta t \rightarrow F(t + \Delta t)$ ), on calcule l'accroissement relatif, soit :

$[F(t + \Delta t)] - [F(t)] / (t + \Delta t) - t$ . La limite de cet accroissement s'écrit :

$[F(t + \Delta t)] - [F(t)] / (t + \Delta t) - t = F'(t)$  notation newtonienne de la dérivée  $\Leftrightarrow dF(t)/dt$  notation leibnizienne

$\lim(\Delta t) \rightarrow 0$

Cette limite est la dérivée d'une fonction logarithmique du type ( $\ln u(x)$ ), soit

$(\ln u(x))' = u'(x)/u(x)$  (dérivée logarithmique de  $u$  par rapport à  $x$ )  $= [F(t + \Delta t)] - F(t)] / \Delta t \times 1/F(t)$

Soit  $[F(t + \Delta t)] - [F(t)] / \Delta t \times F(t)$

Et, à la limite, lorsque  $(\Delta t) \rightarrow 0$  :  $\lim(\Delta t) \rightarrow 0 \{ [F(t + \Delta t)] - F(t) / \Delta t \} \times 1/F(t)$  est la limite d'un produit. Elle est alors égale au produit des limites, soit :

$\{ \lim(\Delta t) \rightarrow 0 [F(t + \Delta t)] - F(t) / \Delta t \} \times [\lim(\Delta t) \rightarrow 0 (1/F(t))]$

Le terme de gauche est  $F'(t)$ , et le terme de droite est la limite d'une constante qui est égale à la constante ( $1/F(t)$ )

Soit alors le résultat :  $= dF(t)/dt \times (1/F(t)) = F'(t)/F(t) = [\ln F(t)]'$  sachant  $F(t) \neq 0$

En généralisant pareil déduction au salaire et à la rente, on obtient une théorie de la répartition des revenus entre les trois facteurs de production : Capital ( $r$ ), Travail ( $w$ ) et Terre ( $t$ ). cette théorie de la répartition présentant la spécificité d'être fondée sur la *productivité marginale des facteurs*.

Elle sera réalisée par les successeurs de Jevons (Wicksteed et Marshall), et par d'autres écoles (JB Clark – USA-, Wicksell – Suède- Walras – Lausanne-).

## Conclusion

Jevons réalise en fin de compte une *Théorie dualiste*, et non intégrée de la valeur utilité. Si *Quantités et Prix sont deux variables liées*, leurs déterminants diffèrent, de sorte que le prix est *coincé entre* le coût de production en travail des quantités, et l' $U_m$  c'est-à-dire les préférences individuelles. Les forces de l'offre et de la demande ne peuvent converger, parce que *le travail* est encore arrimé à la théorie classique, et insuffisamment rapporté à une conception marginaliste. Ce sera l'œuvre de Walras et Marshall, qui suivant deux voies distinctes, ont ouvert les deux méthodes permettant la généralisation de la loi de l'offre et de la demande.

L'œuvre maîtresse de Jevons, ce sont les « *Principes de la science* » de 1874, dans laquelle il défend la position « *probabiliste* » en épistémologie des sciences, contre l'empirisme et « *l'induction* » défendu par Mill. Mais l'application de ce point de vue à l'analyse économique du cycle des affaires n'eut pas un résultat très heureux. Sa critique des thèses de Mill continue dans ses travaux de philosophie sociale et de politiques publiques. Il reproche principalement à Mill de ne pas faire cas des *théories évolutionnistes*, de H. Spencer notamment. Il demeure un partisan très dogmatique, voire un doctrinaire, du « *laissez faire* », et développe des thèses anti syndicalistes, basées sur le calcul de gains et de pertes.

## 7.2) L'Ecole autrichienne : Carl Menger (1841-1921)

Les « *Principes* » de Menger de 1871 font la même place aux mêmes théories mathématiques dans la Science Economique, que ceux de Jevons ou les « *Eléments* » de Walras. Ce qui distingue Menger est qu'il a fondé à Vienne une véritable Ecole marginaliste, *l'Ecole Autrichienne*, poursuivie par ses deux disciples : E. Von Böhm Bawerk, et F. Von Wieser. Elle connaîtra des développements avec L. Von Mises et surtout F. Hayek. Son apport à l'*épistémologie économique* est très spécifique.

### I) La théorie subjective de la valeur : une théorie de l'échange généralisé

Menger cherche dans ses « *Principes* » à édifier une *théorie subjective de la valeur*, alternative à la théorie classique de la valeur travail, et qui embrasse toutes les dimensions de l'activité : l'échange mais aussi la production. De sorte que les goûts et préférences des consommateurs prévalent quelque soit le niveau auquel on se situe. La simplicité de sa présentation, qui n'utilise pas les concepts du marginalisme, mais leur signification, sera explicitée dans ces termes par Von Wieser. Ainsi TMM1, apparaît bien dans ses principes, mais en disant simplement que la valeur d'un bien dépend de l'urgence des besoins qu'il satisfait, et est égale à l'utilité de la dernière unité consommée. Si un autre bien peut satisfaire ce besoin, alors s'applique TMM2, le principe d'égalisation des utilités marginales des deux biens et de leurs prix. Les principes de Menger ne requièrent pas pour autant une définition cardinale de l'utilité. Il suffit qu'existe une « relation d'ordre entre les besoins et les biens qui servent à les satisfaire pour que s'applique TMM1 et TMM2.

#### I1) TMM1 : La table de Menger

##### I11) Présentation

On appelle « *Table de Menger* », la représentation adoptée par Karl Menger pour exprimer la loi établie en 1854 par le psychologue H. Gossen suivant laquelle « *le supplément d'utilité fourni par des quantités croissantes d'un bien va en diminuant jusqu'à devenir nul au point de satiété* » [C19].

La table illustre donc TMM1, la loi de l'utilité marginale décroissante, ou loi de décroissance de l'utilité marginale. Elle adopte une conception CARDINALE DE L'UTILITE., puisqu'il s'agit d'un tableau croisé, où figure la relation entre quantité d'un bien et valeur de ce bien (un exemple du Manuel de Deleplace en donne une présentation).

Le comportement de consommation de l'individu *i* est observé, en supposant qu'il a recensé 10 besoins (I à X) qu'il a classé par ordre de priorité. Les biens qui satisfont chacun de ces besoins sont aussi au nombre de 10. Le consommateur leur impute une valeur décroissante suivant la quantité utilisée pour satisfaire le besoin : Ainsi le besoin prioritaire I, est satisfait par un bien dont la 1<sup>ère</sup> unité consommée a pour valeur 10, la suivante 9 etc...., tandis que le besoin suivant (II) est satisfait par un bien dont la 1<sup>ère</sup> unité consommée a pour valeur 9, la suivante 8, etc.... ; et évidemment le dernier besoin (X) est satisfait par un bien dont la 1<sup>ère</sup> unité consommée a pour valeur 1, la suivante 0.

On doit donc constater en construisant le tableau croisé, un double phénomène de décroissance dû à la priorité

Selon les besoins : I	II	III	IV	X
Selon, la valeur : 10	9	8	7	1

Il revient au même de dire qu'à chaque bien est attachée une échelle de satisfaction. C'est la réunion des « échelles de satisfaction » de tous les biens qui donne la Table de Menger. Cette table est jointe au doc N° 5.2. On lit dans ce document que

- aux extrêmes, que la 10<sup>ème</sup> unité du bien satisfaisant le besoin I, procure une satisfaction dont la valeur =1 ; mais aussi que la première unité de ce même bien, lorsqu'elle est utilisée à la satisfaction du besoin X, confère la même satisfaction de valeur = 1. On pourra faire le même constat pour chaque diagonale de valeur identique. Pour ceux qui ont des difficultés à se représenter le problème, il leur suffit de considérer que le bien est le bien monnaie et que 10 = 10 Euros disponible et indivisible. Ainsi dans la colonne « Quantité disponible » on a en haut *le premier euro dépensé, et en bas le dernier euro dépensé.*

- plus précisément en diagonale, le problème du choix rationnel du consommateur. Soit la diagonale de *valeur utilité = 9*. Elle montre que la seconde unité du bien satisfaisant le besoin I, procure une égale satisfaction de valeur =9, si elle est utilisé pour satisfaire ce besoin, et si elle est utilisée pour satisfaire le besoin II. Le choix dépend de la *rationalité du consommateur*.

Menger pensait ce principe universel, et en tirait une relation d'ordre général entre *biens destinés à satisfaire la consommation* (ou « *biens de premier ordre* ») et *biens de production* (« *biens d'un ordre supérieur* »), telle que les premiers déterminent les seconds. On est à l'opposé de la conception classique et ricardienne, et donc en pleine gestation de la « *théorie autrichienne du capital* » (Böhm-Bawerk). Selon Böhm-Bawerk, et sa « *théorie du détournement de production* » (voir ci-après), plus est longue la période au cours de laquelle la production est orientée vers celle des biens capitaux, plus est grande la quantité disponible de biens de consommation. Cette théorie sera prolongée au sein de l'Ecole autrichienne par Knut Wicksell (1851-1926), et ensuite par Hayek (1899-1983). C'est Piero Sraffa, qui en réalisera la critique.

### I12) Le dépassement par la courbe d'indifférence

Nous conclurons la TMM1, en rappelant que les progrès de la formalisation, rendront la table de Menger un peu désuète. On sait en effet que TMM1 peut être exprimé au moyen de la fonction d'utilité à un seul bien pour simplifier. Cette fonction est du type :

$U=f(x)$  avec  $U =$  niveau de satisfaction supposé par Menger *mesurable*  
x les quantités consommées du bien X, supposée *divisibles*.

Les propriétés mathématiques de cette fonction sont : *continue et différentiable*. L'hypothèse de *décroissance de l'Utilité marginale* ( $U_m$ ) est obtenu ainsi :

Soit  $U_m = \Delta U / \Delta x$ , soit en dérivant par rapport à x  $\rightarrow U_m = -dU/dx = U'_x$  qui montre que l'utilité marginale est la dérivée (ici première) de la fonction d'utilité par rapport à x.

L'hypothèse de *décroissance de l'Utilité marginale* ( $U_m$ ) s'écrit alors :  $U''_x < 0$  avec  $U''$  la **dérivée seconde de U**.

Le dépassement de la fonction d'utilité à un seul bien, est aussi celui du dépassement de l'utilité **cardinale**. En effet dès lors qu'est posée l'idée que l'utilité d'un bien peut être dépendante de celle d'un autre bien, ou de plusieurs, il devient impossible de construire une fonction d'utilité *mesurable ou cardinale*. L'interdépendance conduit en effet au résultat :

$$U(x_1, x_2, \dots, x_n) \neq U(x_1) + U(x_2) + \dots + U(x_n)$$

Il ne reste alors que la possibilité de classer ou ranger les **combinaisons des différents biens** par ordre de préférence. L'instrument adapté à ce classement et du même coup à la réécriture formalisée de TMM1 et TMM2, est la **courbe d'indifférence**. On doit cette avancée à Edgeworth.

### I13) La demande et la rareté

C'est en défendant une relation opposée à la relation « classique », dans la production, que Menger affirme le *primat de la demande*. Il avance que la finalité de la production étant la production de biens de consommation, la demande de facteurs et autres biens intermédiaires, trouve son origine dans les déterminants subjectifs de la demande de biens de consommation.

Ce qui restera l'une des spécificités de l'Ecole autrichienne, pour laquelle la *notion de « coût de production »* des biens n'a pas de sens (Von Wieser), de même que la distinction classique entre « *biens de production* » et « *biens de consommation* ».

La théorie du prix (ou valeur subjective) de Menger présente des **raffinements** que la théorie néo classique conservera. Outre qu'elle s'étend de la concurrence pure, au monopole et à l'oligopole, elle introduit une distinction connue entre les biens sur la base du critère de la *rareté*. Les « *biens économiques* » sont les biens *rares* (« *scarse* »), par opposition au « *biens non économiques, ou libres, ou gratuits* »(« *free goods* »). Les premiers ont un prix, les autres en sont dénués. De la sorte vient s'ajouter à TMM1, *la rareté*, qui caractérise l'approche de Menger.

De plus, comme on peut le déduire de la table, où figure une « *échelle de satisfaction* », Temps et Incertitude sont intégrés à la théorie mengerienne de la valeur utilité. Le processus d'ajustement vers l'équilibre des échanges, ne suppose la présence d'aucun arbitre ou commissaire-priseur, autre que les individus coéchangistes eux-mêmes, qui ajustent spontanément mais graduellement leurs choix respectifs, de sorte que l'échange peut être mutuellement avantageux.

## II) L'épistémologie de l'Ecole de Vienne

### III1) Querelle avec l'Ecole Historique Allemande (EHA)

La théorie de Menger reçut moins de critique de l'Ecole Classique, que de *l'Ecole historique allemande* (EHA ,présentée dans le dossier N° 5.1 dans un court texte de Henri Denis).

Les deux époques de l'EHA sont celle de l' « *ancienne école* », représentée par les fondateurs : B. Hildebrand (1812-1878), K. Knies (1821-1898) et W. Roscher (1817-1894), suivie par la « *jeune école* », celle des « *jeunes historistes* », dirigée par G Von Schmoller. Tandis que la première cherchait à introduire *l'histoire*, essentiellement empirique, dans l'analyse économique, pour en cerner les régularités, la seconde affirmait le primat de l'histoire, et la soumission de l'économie au politique, au droit, et à la coutume. La « *querelle* » ou « *combat des méthodes* » (ou « *Methodenstreit* ») a conduit au rejet de l'économie, en particulier. Dans le débat qui eu alors lieu entre polémistes, sur « *la méthode historique* » et positiviste de l'EHA, Menger défendit brillamment en 1883, la *théorie économique pure*.

### II2) Mathématique et Economie : le point de vue critique de Vienne

La diffusion de l'analyse de Menger, hors d'Allemagne, se réalise dans un moment difficile pour l'école marginaliste. Celui où *La synthèse Marshallienne* entre l'Ecole Classique et l'Ecole Néo-classique (vers les années 1880) se produisit à Cambridge. L'influence et l'originalité de l'approche de Menger a subsisté grâce à l'intérêt porté à la *théorie du coût d'opportunité*, c'est-à-dire une conception de l'offre comme une demande inversée (élaborée par **Von Wieser** -1884-). Cet intérêt s'est diffusé aux USA par Fetter et au Royaume Uni par Smart, Wicksteed, L. Robbins, et ce qui restait de la London School of Economics. Robbins notamment importa les *enseignements marginalistes* de l'Ecole autrichienne, de Walras, et de l'Ecole suédoise, pour faire front à la domination Marshallienne. Que Menger ait donc pesé significativement sur le développement de la théorie micro économique (outre ses articles sur la monnaie), ressort clairement de l'hommage de 1973 que lui rend John Hicks, le prix Nobel de 1972 (John Hicks : « *A Theory of Economic History*, 1969. ).

Plus généralement, la conception mengerienne de la connaissance connaîtra sa pleine affirmation avec **F. Von hayek** (« *Scientisme et Sciences Sociales* » dans « *The counter-revolution of science* »-1952).

Cette conception est celle de *l'individualisme méthodologique* (dont la figure de *l'homo oeconomicus* est la figure principale), considéré comme la seule méthode viable pour la science sociale. Elle s'oppose au **holisme**. Ce qui signifie entre autre que :

- Ce sont les décisions individuelles intentionnelles qui génèrent in-intentionnellement les faits collectifs, et l'ordre social. La démarche holiste affirme au contraire le primat de la société sur l'individu.
- Les phénomènes collectifs trouvent donc leur explication dans les comportements des individus. En économie, il en est ainsi de la production et de la consommation globales, que seul l'analyse du comportement individuel du producteur et consommateur permet d'expliquer.
- Par conséquent, *l'équilibre général* (Walras, Pareto), ou la *macroéconomie* (Keynes), ou l'analyse des *agrégats économiques*, relèvent d'une épistémologie dénuée de scientificité.
- La formalisation et l'abstraction *mathématique*, ne permettent pas à l'économie d'atteindre son objet, car la dimension *psychologique* est prévalente.

On aura ainsi compris que l'école de Vienne n'appartient pas au courant de *l'économie mathématique*, mais veut s'affirmer comme une variante du *marginalisme* dotée d'une théorie originale de la connaissance.

Nombreux toutefois sont les auteurs qui n'acceptent pas ce point de vue, faisant valoir, par exemple que Menger établit sa *table* à l'aide d'une utilité cardinale donnant à sa théorie subjective de la valeur une forme mathématique.

Les autres exemples sont nombreux et illustrés par les progrès impulsés par Böhm-Bawerk ou Hayek aux domaines de *la mesure du capital et du taux d'intérêt*, ou *aux anticipations*, et à *l'incertitude* etc...

Bien que non mathématicien de formation, Böhm-Bawerk a soulevé plusieurs problèmes relatifs à la mesure qui deviendront des problèmes pour la théorie économiques. Aussi peut-il, de ce point de vue être considéré aussi comme un fondateur de l'Ecole de Vienne, bien que le successeur immédiat de Menger fut F. Von Wieser (1851-1926). Mais finalement un trait paraît dominant et qui justifie que l'on qualifie d'cessive la dénomination d'Ecole, appliquée à ces auteurs. Leurs différences sont en effet très importantes.

### **7.3) Eugène Von Böhm-Bawerk (1851-1914) : La théorie du capital liée au temps**

Il fut à Vienne, le successeur de Von Wieser. Il élabore une *théorie de l'intérêt*, dite *théorie autrichienne du capital et de l'intérêt*, en renouvelant le concept de *capital*. Son travail exposé dans ses deux œuvres : « *Capital et intérêt* » (1884) et « *Théorie positive du capital* » (1884-1889) s'oppose à la théorie classique traditionnelle de la détermination du prix des facteurs à leur productivité marginale, et s'ouvre à des controverses et critiques qui inaugurent *le problème de la mesure du stock de capital*.

On résume généralement son apport par : la redéfinition du capital comme « *détour de production* » (DP), et la détermination du profit (ou intérêt) par *la période moyenne de production* (PMP).

#### **I) Définition et rôle du capital comme *détour de production* (DP)**

##### **I1) Définition**

Böhm-Bawerk distingue deux catégories de facteurs concourant à la production :

- les *facteurs originels* : la terre, le travail
- les *facteurs produits* ou *intermédiaires*, dont le rôle est d'assister le travail dans la réalisation d'un niveau de production souhaité. Cette catégories comporte : les capitaux circulants (biens de consommation réalisés ou en cours de production essentiellement), et les capitaux fixes (biens d'investissement tels que outils, matières premières, produits semi finis, machines, bâtiments etc...).

Ce sont *les facteurs produits*, ou généralement *le capital*, qui constituent des « *détours de production* ». Un synonyme est « *méthodes détournées* », par opposition au « *méthodes immédiates* » (utilisant le travail direct). On peut plus simplement parler d'Investissement. BB donne plusieurs exemples illustratifs de ces « détours ». Le plus fréquemment cité est celui du campagnard dont la leçon est : « *on réussit mieux en produisant les biens d'usage par des moyens détournés qu'en les produisant directement* » (« *Théorie positive* »), et dont un extrait est :

« Un campagnard a besoin d'eau potable et en désire. La source jaillit à une certaine distance de sa maison. Pour se procurer l'eau dont il a besoin, il peut employer différents moyens. Ou bien il ira lui-même chaque fois à la source et il boira dans le creux de sa main. C'est le moyen le plus direct. La satisfaction est obtenue immédiatement après la dépense de la peine. Mais il est incommodé, car notre homme doit journalièrement faire le chemin jusqu'à la source, autant de fois qu'il aura soif ; il est en outre insuffisant, car de cette façon on ne peut jamais recueillir et conserver la quantité d'eau assez grande dont on a besoin pour toutes sortes d'usages. Ou bien — et c'est le second moyen — le laboureur creuse dans un bloc de bois un seau dans lequel il portera en une fois de la source à la maison l'eau nécessaire pour la journée. L'avantage est évident ; mais, pour l'obtenir, il a fallu se servir d'un moyen détourné qui a son importance.

Ensuite il multiplie les DP, jusqu'au creusement d'un canal. On comprend ainsi que chaque DP exige que du *temps lui soit consacré*. C'est la principale caractéristique du capital selon Böhm-Bawerk, d'être du temps.

##### **I2) Le rôle du capital ou des « DP »**

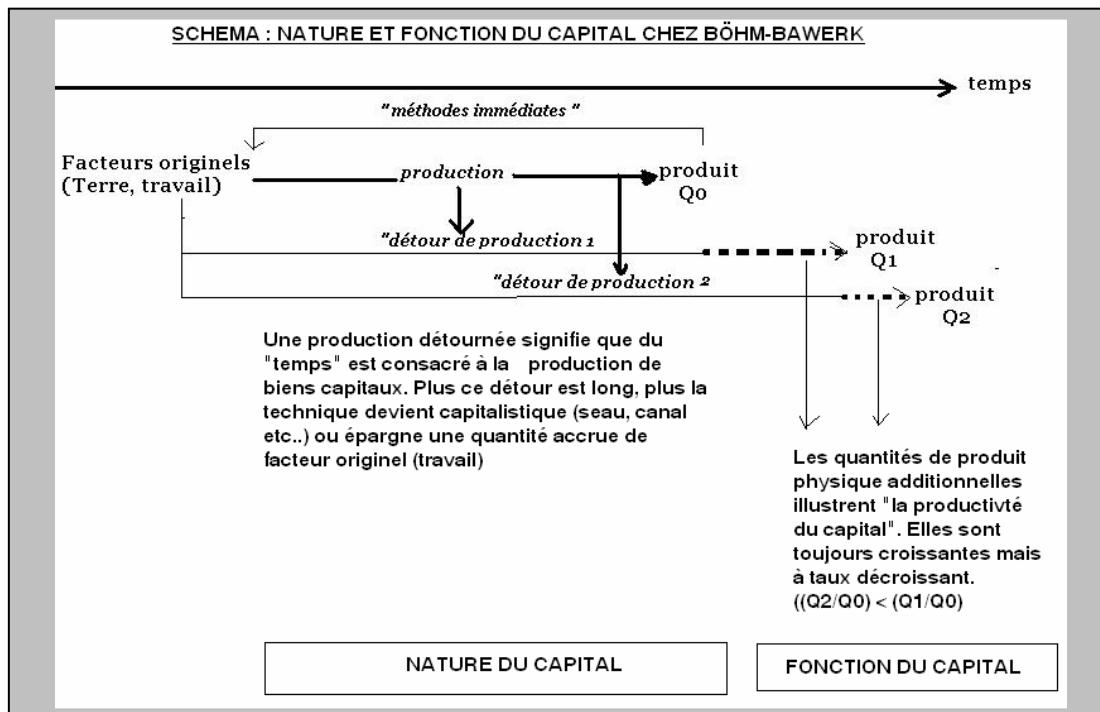
Ce rôle est souligné dans la **célèbre citation** : « *La science économique a depuis longtemps observé et reconnu deux faits. Premièrement, l'allongement des détours de production se traduit par une augmentation de la quantité de produits ; deuxièrement, cette augmentation* Rachid FOUDI Cours d'histoire de la pensée économique – PARTIE 2 : La « révolution marginaliste » de 1870-71.- Chapitre 7 - Page 10 sur 46

*commence à faiblir à partir d'un certain point* (« Théorie positive ») Les capitaux accroissent donc le *produit physique*, mais suivant une croissance à taux décroissant Ils possèdent donc une *productivité*, non seulement en termes physiques, mais aussi *en valeur*, puisqu'apparaît un *produit net en valeur*, ou *profit* ou *intérêt*. Böhm-Bawerk prend ainsi le contrepied de la thèse de Marx, selon laquelle le *capital constant consommé ne fait que transmettre sa valeur au produit*.

Une telle fonction n'est possible que si les biens capitaux sont des biens rares (et donc coûteux), sinon leur utilisation généralisée se traduirait par un profit nul. BB constate qu'il en est bien ainsi, puisqu'existe un *taux d'intérêt positif*. Mais aucune explication de l'origine de l'intérêt n'étant satisfaisante, Böhm-Bawerk élabore sa propre conception sous la forme d'une *théorie des préférences intertemporelles*.

Suivant cette théorie, les biens capitaux sont rares, car ils sont par leur nature de DP « freinés » dans leur production Ce phénomène étant renforcé par les *préférences intertemporelles* (individuelles, mais aussi collectives), car tout Investissement ou DP oblige de différer un revenu dans le temps. On peut alors en déduire que *l'allongement le plus rentable est fonction du taux de l'intérêt*.

### I3) Résumé de la théorie : Un schéma simplifié



### I4) Le choix de Böhm-Bawerk

Pour les besoins de ses calculs, Böhm-Bawerk circonscrit la notion générale de DP. Le capital considéré n'est alors que *du capital circulant*, composé de biens de consommation pour nourrir et vêtir les travailleurs. Il nomme ceci « *fonds immobilisés* » en biens de consommation. Lorsqu'il étudie la détermination pratique du taux d'intérêt, cette réduction se traduit par l'hypothèse d'un *arbitrage* réalisé par les capitalistes entre *l'emploi immédiat de travail suivant un certain taux de salaire*, et *l'usage de cette même dépense pour allonger la période de production*.

Sans anticiper sur les critiques adressées à sa théorie, on constate ici, comme l'ont fait valoir plusieurs auteurs, que l'hypothèse de Böhm-Bawerk, reproduit la doctrine classique du « *fonds des salaires* ». Or, celle-ci avait reçu, notamment par Marx, une critique radicale puisqu'elle revenait à expliquer *le profit* par *l'abstinence* des capitalistes.

## II) Motifs et fonction de la préférence intertemporelle (ou intérêt)

### II1) Les motifs

Böhm-Bawerk définit les « *origines de l'intérêt* » par trois *motifs*. Ils servent à comprendre la préférence collective des biens présents, par rapport aux biens futurs, ou ce qui revient au même, à comprendre *la dépréciation du futur par paiement d'une prime* (ou intérêt) *sur le présent*.

Les deux premiers motifs supposent l'existence d'une *demande agrégée* positive de prêts à la consommation. Tandis que le troisième suppose une offre positive de prêts à la production. On reprend la dénomination donnée par Böhm-Bawerk.

Motif 1 ou m1 : « *échelonnement différent des besoins et des ressources présents et futurs* »

m1 : « *sous estimation du futur* »

m3 : « *supériorité technique des biens présents sur les biens futurs* » (m3 est supposé autonome par rapport à m1 et m2).

La fonction de ces motifs est examinée dans le cadre d'une *théorie statique de l'intérêt*, telle que le flux de revenus est constant dans le temps.

### II2) La fonction

C'est l'interaction des 3 motifs qui est censée fournir une explication de l'existence du taux d'intérêt, et de l'allongement de la période de production dont la valeur actualisée sera la plus élevée.

On en déduit une fonction du taux de l'intérêt, qui est de *ralentir la tendance à négliger les besoins présents en allongeant de manière excessive la période de production*. Tendance qui provient du jugement collectif sur la valeur relative des biens présents et des biens futurs. Selon Böhm-Bawerk, il existe dans les économies fortement capitalistiques (celles dont le rapport (capital/travail ou K/N est élevé), *une baisse tendancielle du taux d'intérêt à mesure que les détours de production deviennent considérables*. Leur avantage diminue, et par conséquent celui des biens présents.

## III) Les variations du taux d'intérêt (i)

Böhm-Bawerk met en évidence, par sa théorie illustrée par notre schéma, trois valeurs significatives, ainsi que 3 tendances d'évolution du taux d'intérêt (i). En appelant « w » les dépenses en travail (facteur originel), on a les trois valeurs significatives :

- Si  $w = w^o = \text{cste}$  alors (i) = productivité marginale de l'allongement de la période de production (les pointillés du schéma),
- $(i) = 0$  si  $w = w^o = \text{infini}$ , car il n'y a plus alors de détours de production.
- A l'équilibre le taux d'intérêt égal « la rentabilité du dernier accroissement de production économiquement acceptable », ce qui correspond à la *productivité marginale de l'allongement de la période de production*. En ce point, le taux de salaire ( $w^*$ ) est égal à la productivité marginale du travail **actualisée**.

Les trois tendances sont quant à elles :

- La croissance de ( $i$ ) jusqu'au point où les dépenses en travail doivent être utilisées à l'allongement du détour de production (et donc à celle de la « période moyenne de production », cf ci-après),
- L'allongement de la période de production varie en raison inverse du taux de l'intérêt. La baisse et le niveau faible de ( $i$ ) sont concomitants de la plus grande rentabilité de la période de production, car alors la prime dont bénéficient les biens présents est faible,
- Comme dans les sociétés les plus riches il n'existe pas de limite à l'allongement de la période, alors le taux d'intérêt subit une tendance à la baisse.

#### IV) La période moyenne de production (PMP)

La seconde notion centrale dans la théorie de Böhm-Bawerk est celle de PMP. On appelle PMP *la durée moyenne entre le moment où un facteur est appliqué à la production, et le moment où le résultat est disponible pour la consommation*.

Il s'agit donc d'une étude du capital sous l'angle de la durée optimale de l'investissement, indépendamment de la production. Parmi les différents cas possibles (il en existe 4), BB, ainsi que Wicksell, raisonnent dans un cas particulier appelé : « *Flux d'entrée-Production ponctuelle* ». Ce cas est une variante du cas le plus simple : « *entrée ponctuelle-production ponctuelle* » (ex : plantation d'arbres-production de bois). Les flux d'entrée sont par hypothèse composés de biens de consommation.

##### IV1) Hypothèses et objectifs du modèle

###### IV11- La nature du modèle et ses hypothèses

Type de modèle « investissement en capital /production » hypothétique: « *Flux d'entrées (ou entrées échelonnées) – production ponctuelle (ou datée)* » = application continue des entrées pour des durées différentes (modèle « FE-PP » ou type 2<sup>1</sup>). Les entrées sont des « détours de production » (DP) et l'horizon est *rétrospectif* (à la manière de Ricardo mais sans machines) et non *prospectif* (à la manière de Wicksell ou Hayek : du premier produit du à n'importe quel facteur au produit présent).

Quantités de facteurs et de produit : 2 entrées échelonnées et 1 produit homogène.

Nature des entrées : années de travail et *capital circulant* (ou biens de consommation finale destinés aux travailleurs et détournés). Les stocks de travail et de capital sont supposés donnés. Il n'y a donc pas de fonction de production.

Nature de la production : des biens de consommation uniquement (BC).

Type d'économie considérée : économie statique ou stationnaire (reproduction identique) à un seul secteur (BC).

Hypothèse macroéconomique : uniformité des préférences des offreurs de travail et des taux de salaires. Uniformité des facteurs de production (= travail).

Hypothèse microéconomique : Il existe un *taux d'intérêt positif* ( $r > 0$ ), pour trois motifs, parmi lesquels *la préférence pour le présent* (et donc la *dépréciation du futur*)

###### IV12- Le problème à résoudre

Le problème: Il faut trouver une *mesure du stock de capital* :

- autre que monétaire, puisque l'objet du modèle est de *déterminer* «  $i$  », l'intérêt ou *taux d'actualisation* qui est l'inconnue.

---

<sup>1</sup> Le modèle de type 1 s'écrit « EP-PP » (entrée ponctuelle-production ponctuelle). Les modèles type 3 et 4 intègrent l'investissement net en capital fixe, soit « EP-FP » (type 3) et « FE-FP » (type 4).

- et autre qu'en *stock de biens physiques* (BC), car apparaît un produit *net*, physique, mais aussi en valeur, qu'il faut mesurer.

La solution théorique est celle de la *période moyenne de production* (PMP).

L'existence d'un *flux d'entrée du capital* (ou échelonnement des entrées), *crée une structure du stock de capital hétérogène* (c'est la différence entre le modèle hypothétique 1 et le modèle 2). Ce problème d'hétérogénéité (ou de comparaison) est résolu par le calcul de la PMP.

*La PMP est la durée moyenne entre le moment où le capital est appliqué à la production et le moment où le produit est disponible.* Elle est distincte de la *période absolue* (ou « *t* ») qui est *la durée totale*. Pour comprendre les variations de la PMP, il est utile d'assimiler le modèle « investissement-production » à l'image d'un réservoir dans lequel il faut déterminer *la durée de séjour d'une goutte d'eau* (Théorème dit de la « baignoire de Dorfman). La valeur cherchée dépend de 2 facteurs : le contenu du réservoir, et le régime du *flux* (entrée et sortie d'eau). On obtient la durée moyenne en divisant le contenu par le débit horaire (ex : contenu = 10 litres, débit = 2 l/heure ==> durée moyenne = 10/2 = 5 heures).

Par assimilation, le réservoir du modèle est le stock de capital déjà utilisé, et le débit représente les entrées de capital, et la production de BC (dont l'échelonnement est variable).

#### IV2) La mesure de la PMP :

##### IV21) une illustration simplifié

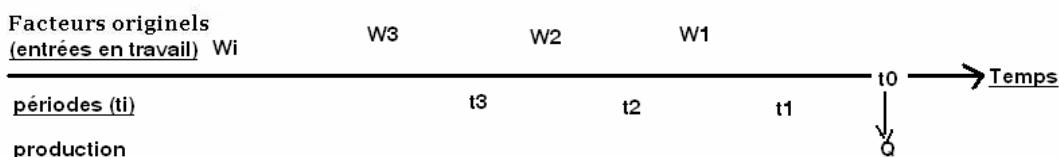
La PMP n'est ni un *nombre* (avec dimension), ni une période de temps, et elle diffère de la période absolue correspondant à l'allongement de la période de production. La connaissance de cette dernière est néanmoins nécessaire au calcul de la PMP. Elle peut être envisagée de manière prospective, ou rétrospective. Böhm-Bawerk choisit cette seconde méthode, qui consiste à remonter de la production instantanée (*Q*) au flux d'entrée à rebours, à la manière de Ricardo.

Soit trois flux de dépenses en travail :  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$ , au cours de 3 périodes  $t_1$ ,  $t_2$ , et  $t_3$ . La dépense totale représentée par ces flux est  $W_T$  :  $(\sum_{i=1 \text{ à } 3} W_i)$  sur la période absolue  $T = (\sum_{i=1 \text{ à } 3} t_i)$ .

Il n'existe qu'un seul produit *Q*, disponible au temps  $t=0$ .

Le schéma représentatif est alors :

Calcul de la PMP : Illustration



La PMP est la moyenne arithmétique pondérée par les  $t_i$  des dépenses périodiques en travail  $W_i$ , soit :

$$PMP = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1 \text{ à } 3} [t_i \times W_i]}{W_T}$$

Si par hypothèse :  $W_3 = 2$      $W_2 = 4$      $W_1 = 6$ , alors :  $W_T = (\sum_{i=1 \text{ à } 3} W_i) = 12$

Et par conséquent le numérateur est égal à :  $(2 \times 3) + (4 \times 2) + (6 \times 1) = 6 + 8 + 6 = 20$

Et donc la PMP =  $20/12 = 1,66$

Dans cette opération, tout se passe comme si par exemple la dépense  $W_3 = 4$  réalisée en période 3, s'était conservée au long des trois périodes.

Il est alors possible de donner la définition du *capital* selon BB : *le capital est le produit du coût total de la dépense en travail, par la période moyenne de production.*

Si le taux de salaires est noté «  $\omega$  », alors le capital « K » a pour expression :

$$K = \omega \times W_T \times PMP$$

Le produit par le taux de salaire est nécessaire dans la mesure où les dépenses en travail  $W_i$ , sont des grandeurs physiques, comme par exemple : le nombre d'heures de travail, ou le nombre de travailleurs.

IV22) Approche formalisée de la PMP : reformulations successives.

IV221) l'équation de base

#### L'équation de base de la PMP ( $\theta$ )

$$\boxed{La\ PMP = \theta = K / I}$$

avec  $K$  = volume du capital circulant, et  $I$  = flux d'entrées ou *taux d'investissement*

#### L'exemple simplifié de Böhm-Bawerk (deux types d'échelonnement)

Echelonnement 1 : 1 jour de travail par an au 1<sup>er</sup> jour de 10 années, et 90 jours à la fin pour terminer la production

Echelonnement 2 : 20 jours de travail par an au 1<sup>er</sup> jour des 2 premières années

Puis 5 jours de travail par an au 1<sup>er</sup> jour des 8 années restantes  
et 20 jours à la fin pour terminer la production

Nb jours travail/an		Nombre d'années (3)	Pondération des entrées	Cumul de		
échelonnement 1	échelonnement 2		(1×3)	(2×3)	(1×3)	(2×3)
1	20	10	10	200	10	200
1	20	9	9	180	19	380
1	5	8	8	40	27	420
1	5	7	7	35	34	455
1	5	6	6	30	40	485
1	5	5	5	25	45	510
1	5	4	4	20	49	530
1	5	3	3	15	52	545
1	5	2	2	10	54	555
1	5	1	1	5	55	560

#### $\theta$ , la PMP, selon chaque échelonnement

échelonnement 1	échelonnement 2
-----------------	-----------------

$\theta = 55/100 =$ 0,55 années	$\theta = 560/100 =$ 5,6 années
------------------------------------	------------------------------------

sachant "t", la durée totale de la période = 100 jours

(durée de disponibilité du produit)

Soit :  $\theta = \text{Nb total de jours de travail sur 10 ans} / \text{durée totale de la période}$

$\theta$  est donc la moyenne arithmétique pondérée des jours de travail par année

Les pondérations étant la somme des jours de travail par année pondérée par la durée des services jusqu'à la vente  
divisé par le nombre de jours de travail réalisés

IV222) Modification de la formule de la PMP suivant 3 étapes :

**Etape 1 :  $PMP = \theta = K / I = K / N w$**

avec  $N$  = nombre de travailleurs, et  $w$  le taux uniforme de salaire, et donc  $Nw$  représente la consommation de capital.

On suppose donc qu'à chaque période les travailleurs consomment la même quantité de BC, et que la consommation capitaliste est négligeable.

Exemple :

Soit un échelonnement sur trois années en homme/année de travail

Années	1	2	3
Homme/année	2	0	6

$$\text{La période moyenne} \\ \theta = \frac{(2 \times 3) + (0 \times 2) + (6 \times 1)}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

Si  $w$  = taux de salaire = 2  
et  $I$  = l'investissement total =  $N \times w$  avec  $N=40$  hommes

$$\text{On vérifie l'égalité } \theta = K / I = K / N w \\ \text{Soit : } \theta = K / I = 4 = x / (40 \times 2) = x / 80 \\ \Rightarrow K = 4 \times 80 = 320 \\ \text{et } \theta = K / I = 320 / 80 = 4$$

**Etape 2 :  $PMP = \theta = K / I = K / N w = \frac{1}{2} t$**

Avec  $t$  = durée *absolue* (et non moyenne, de la période).

Cette transformation issue des « schémas d'investissement » de Jevons, est explicitée plus loin, avec la présentation du modèle par Hayek.

**Etape 3 :  $PMP = \theta = K / I = K / N w = \frac{1}{2} t \times Nw$   
ou la formulation du modèle par K. Wicksell**

Puisque par période  $K = Nw$ , sur l'ensemble de la période

$K = t \times Nw$  et donc en moyenne  $K = \frac{1}{2} t \times Nw$ . « La valeur totale du capital immobilisé est exactement la moitié de la valeur investie dans la production totale d'une période ».

IV23) Détermination des valeurs des grandeurs macroéconomique : « diagramme de Böhm-Bawerk ».

IV231- La maximisation du profit à partir des relations techniques de production (fonction de production et équation du taux de profit – Productivité marginale du travail et productivité marginale du capital))

**La fonction de production** :  $Q = N f(t)$  (relation entre la quantité produite et le nombre d'unités de travail utilisées au cours de la période)

Or  $K = \frac{1}{2} t \times Nw \Rightarrow K \times Nw = \frac{1}{2} t$  et donc  $t = 2K/Nw$ , et en remplaçant dans  $Q$  :

$$Q = N f(2K/Nw)$$

La fonction de production vérifie la loi des rendements décroissants. Sa croissance est à taux décroissant, et par conséquent :  $f'(t) > 0$  et  $f''(t) < 0$

**La recherche du maximum du profit (ou maximisation)**

Le taux de salaires  $w$  étant donné le taux de profit (*annuel*) [qui est en fait le taux de l'intérêt, s'écrit «  $r$  »] doit être maximisé par rapport à  $t$ .

Son expression est  $r = (Q - K) / PMP = (Q - K) / \theta$ , soit en remplaçant les variables par leur valeur :

$$r = \frac{Nf_t - Nw}{1/2Nwt} = \frac{f_t - w}{1/2wt} \text{ (après simplification par } N\text{)}$$

Le profit est maximum lorsque sa dérivée première par rapport à  $t$  s'annule, soit  $\frac{dr}{dt} = 2 \frac{tf'_t - f_t + w}{wt^2} = 0$  ce qui est vérifié pour la valeur du taux de salaire  $w$  qui annule le numérateur, soit :

$$w = f_t - tf'_t$$

On trouve ainsi le taux de salaire qui maximise le taux de profit. On est à l'équilibre. Ce qui permet de conclure que :

**le taux  $w = f_t - tf'_t$  est aussi égal à la productivité marginale du travail ( $P_mN$ )**. Il est possible de le vérifier en calculant la dérivée partielle de la fonction de production  $Q$  par rapport à  $N$ .

le terme  $f_t =$  le produit marginal de l'allongement de la période. Mais le salaire  $w$  n'absorbe pas l'intégralité de ce produit, donc

le terme  $tf'_t =$  l'intérêt total par homme/année de travail suivant une *formule d'intérêts simples*.

### La productivité marginale du capital ( $P_mK$ )

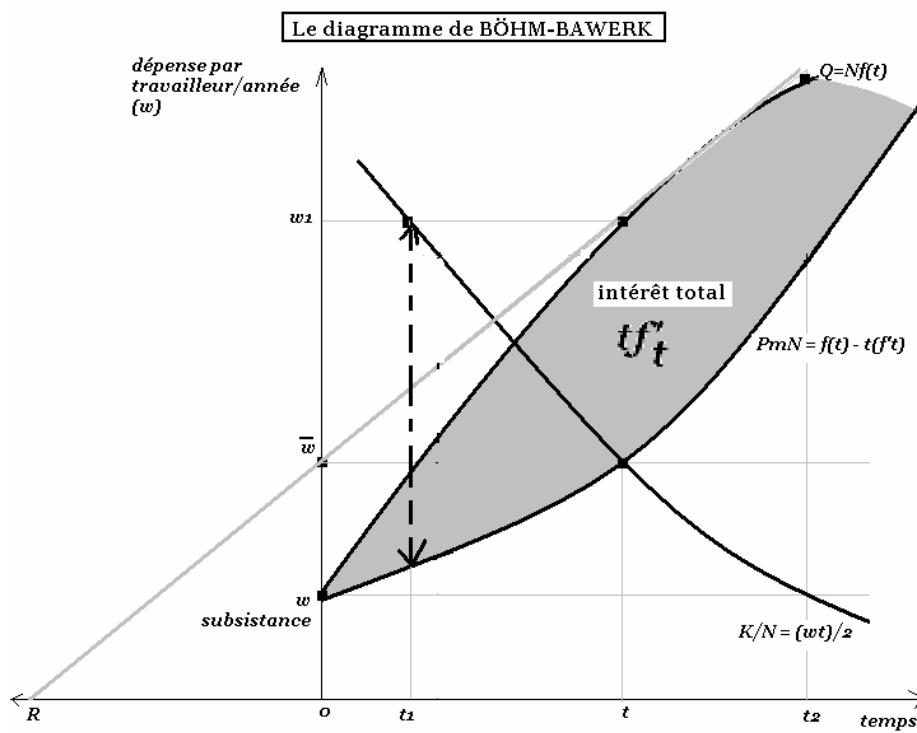
- Elle est égale à la valeur du taux de profit  $r$ , connaissant le salaire d'équilibre ( $w = f_t - tf'_t$ ). En remplaçant celui-ci dans la fonction

$$r = \frac{f_t - w}{1/2wt} \text{ on détermine la } P_mK, \text{ soit } r = 2 \frac{f'_t}{w}$$

- Le même résultat est atteint si on dérive partiellement par rapport à  $K$  la fonction de production  $Q$

Soit  $Q = Nf(2K/Nw)$ , la dérivée partielle est  $\frac{\partial Q}{\partial K} = Nf'_t \left(\frac{2}{Nw}\right) = 2 \frac{f'_t}{w} = r$  (après simplification par  $N$ ).

IV232) Salaire et profit (ou intérêt) d'équilibre et PMP dans le « diagramme de Böhm-Bawerk »



## Les trois courbes

- La fonction de production :  $Q=f(t)$  . Elle a pour ordonnée à l'origine ( $w_{subsistance}$ ), le salaire de subsistance. Elle croît, suivant la LRD à taux décroissant.
- La relation inverse  $w$  et  $t$ . Partant de la fonction  $K/N$  en remplaçant  $K$  et  $N$  par leur expression, on peut écrire :  $K/N = (1t \times Nw)/2N$  et en simplifiant par  $N$  on obtient :  $K/N = wt/2$ . Lorsque le plein emploi des facteurs est atteint ( $K$  et  $N$  étant donnés), alors  $w$  et  $t$  varient en sens inverse. Ainsi, lorsque  $w$  augmente, le « débit augmente », c'est-à-dire que la période durant laquelle le stock de capital pourvoit aux besoins diminue.
- La courbe de productivité marginale du travail :  $P_mN = f_t - tf'_t$ .

## La construction des courbes : $Q$ et $P_mN$

En  $t_2$ , par projection, la valeur de la  $P_mN$  donne celle de  $QI$ . En ce point la tangente à  $Q$  donne  $w_1$  en ordonnée. Cette ordonnée donne la valeur de la  $P_mN$  pour un niveau  $w_1$  du salaire. En faisant varier  $t$  en abscisse on obtient l'ensemble des points de ces deux courbes.

## La détermination du salaire d'équilibre ( $wbar$ )

L'équilibre est atteint par comparaison des valeurs de  $Q$  et de  $(K/N)$  et adaptation du niveau  $N$  de l'emploi, pour un niveau donné de  $w$ , soit par exemple :

En  $w_1$ ,  $(K/N)$  donne  $t_1$ , or comme l'indique la double flèche, pour  $t_1$ , la  $P_mN < w_1$ . Ce qui entraîne une baisse de l'emploi  $N$ , et donc une baisse de  $w_1$ .

L'ensemble du processus converge ainsi vers l'équilibre ( $wbar$ ,  $t$ ).

## La leçon sur la relation inverse « salaire – intérêt »

Quelque soit  $t$ , l'écart entre la  $P_mN$  et la production  $Q = Nf_t$  est égal à  $tf'_t$ . Mais à l'équilibre est vérifiée :  $tf'_t = P_mK$ , c'est-à-dire l'égalité entre la productivité marginale du capital et l'intérêt total par année/travailleur , en  $t$ .

Cet intérêt total s'écrit :

$$(K/N) \times P_mK \Leftrightarrow (wt/2) \times 2 \times (f'_t w) = tf'_t$$

Remarque : dans le triangle  $\overline{w} \circ R$ , en modifiant la pente de la tangente à  $Q=Nf(t)$ , on peut lire les variations de la  $P_mK$ , c'est-à-dire de  $tf'_t$ , l'intérêt. Ceci pour toute des valeurs comprises dans  $[0,R]$ . On obtient une valeur  $t < t$  en équilibre. Le taux d'intérêt doit donc diminuer jusqu'à cet équilibre.

Les résultats du graphique sont donc, pour  $K$  et  $N$  donnés :

- le taux de salaire d'équilibre  $\overline{w}$
- le taux d'intérêt d'équilibre  $\overline{r}$
- la période de production optimale pour l'ensemble de l'économie ( $t$ )

## Conclusion : L'investissement optimal

Le montant du capital investi dépend de la PMP. Par conséquent chaque entrepreneur maximise son profit en investissant du capital dans un processus de durée «  $t$  ». Il en découle, dans l'ensemble de l'économie un taux de profit (ou d'intérêt), qui traduit les avantages des méthodes de production caractérisées par les DP les plus longs.

La particularité du modèle (élargi à l'ensemble des capitaux) est de faire dépendre directement le taux de l'intérêt *du stock de biens d'équipement et de sa structure*. Aussi la théorie autrichienne est-elle, dans la version de BB, une **théorie réelle du taux de l'intérêt**. En appliquant ce raisonnement à deux (ou plus) techniques différentes, caractérisées par des coûts différents, et donc une PMP différente, il est également possible de définir une stratégie microéconomique de choix d'investissement basée sur le différentiel du taux de l'intérêt. Ce qui implique que les entrepreneurs réalisent un arbitrage entre K (le capital) et N (le travail) pour déterminer la dépense optimale d'investissement.

#### IV3) La présentation du modèle stationnaire de Böhm-Bawerk par F. Von Hayek

F. Von Hayek, dans la seconde conférence de l'ouvrage de 1931 « *Prix et Production* » (Document de cours N° 5-1/2-...), présente le modèle statique de Böhm-Bawerk. La théorie de Böhm-Bawerk est interprétée dans l'ouvrage de 1941 : « *The pure theory of capital* », chapitres V et VI.

Le problème abordé dans « *Prix et Production* » est *la relation entre le volume de la production et les prix*. Il importe, dit Hayek, de connaître la nature des causes directes d'une *variation de la production industrielle*. Il expose les trois réponses possibles, et opte pour la troisième, dans la lignée de Böhm-Bawerk.

La première réponse est celle de D. Robertson qui situe la cause dans la modification de l'offre de travail des individus. La seconde est celle des théoriciens du cycle (dont W.C Mitchell) qui séparent le cycle et l'équilibre général. La cause invoquée par eux est l'accroissement des quantités de facteurs. **Enfin, la troisième explication réside dans les changements quantitatifs dans les méthodes de production elles-mêmes, contribuant à accroître le produit, par des méthodes de production de plus en plus « capitalistiques ».** On reconnaît l'hypothèse de Böhm-Bawerk.

Hayek exprime la notion de « *détour de production* » en disant : « *à tout instant les ressources disponibles (sont) employées pour satisfaire des besoins concernant un horizon plus lointain qu'auparavant* ». Il appelle ceci des « *méthodes de production plus ou moins détournées* ». Le problème est d'expliquer comment se réalise l'équilibre entre production de biens de consommation et production de biens de production.

#### IV31) Les définitions de Hayek

**Production** : opérations nécessaires pour amener les biens entre les mains du consommateur.

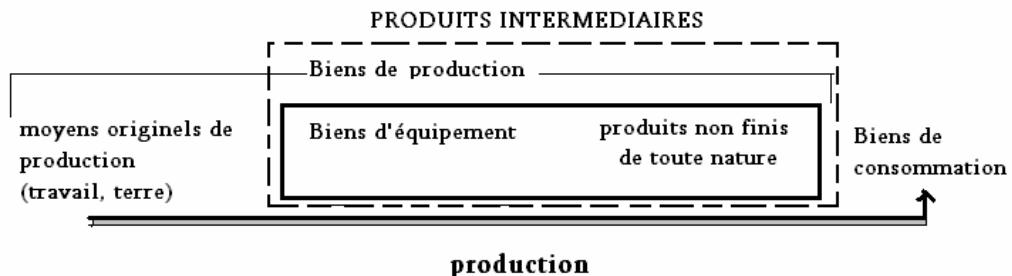
**Production continue** : elle est réalisée par « stades successifs », assimilés à des périodes de longueur égale, et définissant une *relation d'ordre*.

**Moyens originels de production** : terre, travail

**Facteurs de production** : c'est le Capital qui vient s'ajouter aux deux autres (terre, travail). Les facteurs de productions procurent donc tous un revenu spécifique (intérêt, rente, salaire).

**Biens de production** : tous les biens autres que les biens de consommation, utilisés (directement ou non) pour la production de biens de consommation. Appartiennent à cette catégorie : les moyens originels de production, les biens d'équipement, et les biens en-cours de toute sorte.

**Produits intermédiaires** : Ils ressortent du schéma ci-dessous comme une partie des biens de production :

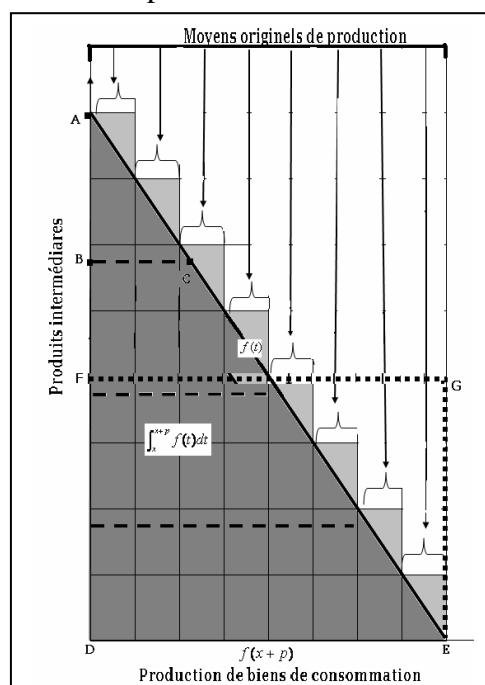


**Détours de production** : ils sont nombreux dans un système de production capitalistique. Moyens originels non utilisés à la consommation immédiate, ils autorisent la réalisation accrue d'une production de biens de consommation future. Car ils permettent l'*allongement de la période de production*. Production accrue et allongement de la période représentent les gains de productivité liés à l'utilisation du capital.

**Structure de la production** : désigne la proportion respective des biens de production (schéma ci-dessus). Cette proportion doit être modifiée pour *allonger la méthode (et la période) de production*. Pour retrouver la PMP de Böhm-Bawerk, on admet que la structure est la répartition du capital productif entre des stades de production assimilés à des *périodes de production égales*.

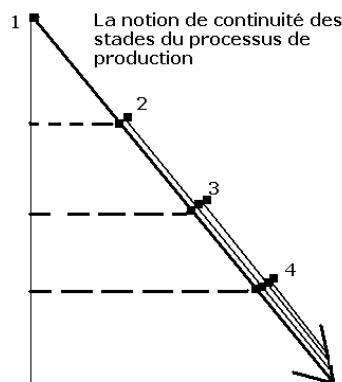
IV32) La représentation schématisée du modèle (complétée par nous pour plus de précisions) sous la forme d'un *modèle continu*

Hayek rappelle que sa méthode de représentation dite « *schéma d'investissements de Jevons* » et basée sur la méthode des triangles, a déjà été utilisée par Wicksell et Ackerman. La figure 1 est celle du processus de production *continu*



(Remarque : les éléments de cette figure sont à lire progressivement, dans l'ordre commenté ci-dessous).

- 1) L'élément principal de la figure est *l'hypoténuse du triangle rectangle [ADE]*. Elle représente la longueur du processus de production, de A à E.
- 2) L'hypothèse de la représentation est celle de 4 « stades » ou « phases » de production (distinguées en ordonnées par les horizontales en traits pointillés), au long desquels sont réalisées des « entrées » de moyens originels de production (partie supérieure de l'hypoténuse, au nombre arbitraire figuré de 8 entrées). Ces nombres, 4 et 8, ne sont que des exemples, et on aurait pu utiliser 6 phases et  $n$  entrées (en subdivisant les 8 – voir infra, la fonction  $f(t)$ ). En ordonnée les produits intermédiaires sont évalués par exemple en *heures de travail* (d'autres mesures sont possibles : homme/année de travail, etc...).
- 3) La pente (AE) donne *la valeur des moyens de production originels utilisés, et dont la dépense a été réalisée de façon continue au long du processus de production*. Continuité illustrée par exemple de la manière suivante (en déconcentrant l'hypoténuse) :



- 4) La base du triangle [ADE] : elle donne *la valeur de la production courante de biens de consommation*. Elle correspond à l'allongement consécutif aux 8 entrées (distance en abscisse). Si par exemple la figure était limitée à 1 seule étape du processus, conséutivement à 3 entrées, la surface serait représentée uniquement par le triangle [ABC], dont l'allongement de la période de production est plus court. Ce type de processus est dit *synchronisé*, par Clark, dans la mesure où toute production exige la même durée ou période, quelque soit le moment du temps où elle est réalisée
- 5) La surface du triangle [ADE] : elle décrit les étapes successives de la transformation des moyens originels en biens de consommation. Elle est donc équivalente au *montant des produits intermédiaires nécessaires pour réaliser le processus continu*.

#### IV33) Les enseignements du modèle continu

- 1) Se dégage le rapport (*surface du triangle*) / *distance en abscisse*). Sa signification est :

$$\frac{\text{surface du triangle [ADE]}}{\text{distance en abscisse}} = \frac{\text{Montant des produits intermédiaires nécessaire au flux continu pour une production donnée}}{\text{Montant de cette production}}$$

- 2) Conséquence de cette formule :

a) Le montant des produits intermédiaires étant donné, il est possible de calculer *l'intervalle de temps moyen*, pour réaliser le montant de la production. Cet intervalle est ***la période moyenne de production de Böhm-Bawerk, soit θ.***

On sait que si ce temps moyen augmente, la production peut être dite *plus capitalistique*.

b) **La valeur de θ, la PMP** est donnée par *la formule de Jevons* :  $\theta = \frac{1}{2} t$ . C'est la moitié du temps qui s'écoule entre l'utilisation de la première unité et l'achèvement de la production.

**Géométriquement**, la PMP est représentée par *le rectangle* [FDEG]. La hauteur de ce rectangle est égale à *la moitié de la hauteur du triangle* [ADE]. Ce qui signifie qu'il est indifférent de raisonner sur la durée totale ( $t = \text{surface du triangle}$ ), ou sur la durée moyenne ( $\theta = \text{surface du rectangle}$ ).

**L'interprétation mathématique** est symbolisée dans la figure par les trois grandeurs :

$$f(t) (\text{l'hypoténuse}), \int_x^{x+p} f(t)dt (\text{la surface}), f(x+p) (\text{la base}) .$$

Hayek en donne l'explication dans la note 1.

Les périodes (absolue, et moyenne) correspondent au montant de biens intermédiaires nécessaires pour réaliser une production donnée de biens de consommation (surface). Mais, le processus est *continu*. Des biens de consommation sont sans cesse *en-cours* de production. Par conséquent la fonction à considérer met plutôt en relation *le taux d'achèvement des biens de consommation à un moment du temps* et *le stock de biens intermédiaires existant à ce moment là*. Le rapport pertinent s'écrit donc à un moment du temps :

Stock de capital

en-cours

production réalisée

Le dénominateur, doit nécessairement devenir infiniment petit à mesure que la production réalisée augmente. Au total, le rapport (Stock de capital/production) **est un quotient différentiel d'une fonction du « flux des produits intermédiaires (ET NON LEUR STOCK)** jusqu'à leur complète transformation en biens de consommation. La plupart des métaphores utilisées pour décrire le modèle statique décrivent ce flux de capital.

Aussi, si la période absolue (ou totale) du processus de production est « p », et si le processus débute en « x », le flux de capital est décrit par l'intégral :  $\int_x^{x+p} f(t)dt$ .

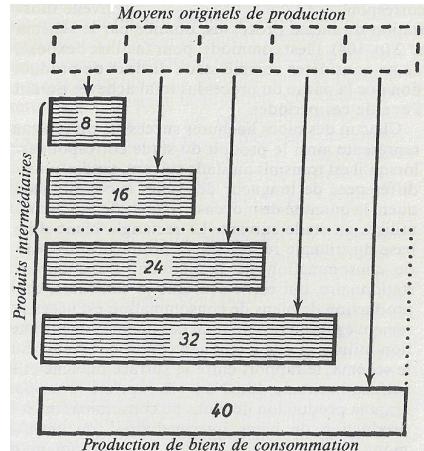
La fonction  $f(t)$  *n'est pas nécessairement une fonction linéaire*, comme c'est le cas chez Böhm-Bawerk.

#### IV34) La représentation schématisée du modèle sous la forme d'un *modèle discret*.

Les deux défauts de la représentation précédente, sont :

- l'absence de *l'intérêt*, du à la productivité des biens intermédiaires. On le supposait en effet versé aux bénéficiaires de facteurs originels.
- Le manque de réalisme, puisque le processus est supposé continu (FE) et la production ponctuelle (PP).

D'où l'amélioration sous la *forme discrète*, ci-dessous, laquelle divise le processus continu en périodes distinctes :



On remarque que :

- la quantité de moyens originels est transférée aux biens de consommation de stade en stade.
- Cette quantité croît à taux constant (4 stades indépendants et égaux) pour atteindre une production totale égale à 40.
- Deux rapports sont pertinents pour l'analyse :

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{Montant total de la production} = 40}{\text{Montant des produits intermédiaires} = 80} = \frac{1}{2} \\
 & \Leftrightarrow \\
 & \frac{\text{Montant de la consommation}}{\text{Montant de l'investissement brut}} \\
 & \Leftrightarrow \\
 & \text{Identité entre :} \\
 & \text{production de bien de consommation ET} \\
 & \text{revenu total des facteurs utilisés}
 \end{aligned}$$

Cette identité entre « production » et « revenu », est normale dans un raisonnement statique. Elle signifie que les revenus distribués pour la production permettent l'écoulement de la production (Loi de Say).

- Enfin, cette présentation illustre les développements précédents du cours, puisqu'apparaît l'intérêt, sous la forme de l'allongement progressif de la période de production.

Dans la suite de son texte Hayek montre comment cette seconde figure illustre non seulement la circulation des biens, mais aussi *celle de la monnaie*, et construit sur cette base sa *théorie de l'intérêt*.

#### IV35) La présentation du modèle stationnaire de Böhm-Bawerk par Knut Wicksell (« *Lectures on political economy* » (1901 et 1906))

##### Introduction

C'est dans le chapitre 2 de la seconde partie du tome 1 des « *Lectures* » que Wicksell aborde l'étude du capital. Bien qu'il adresse plusieurs critiques à Böhm-Bawerk, il reprend sa théorie des « facteurs originels », et propose un diagramme qui illustre la structure du capital et sa déformation dans un état stationnaire. Il renoue alors avec la détermination de la PMP, mais sous la forme d'une « *période moyenne d'investissement* », par le taux d'intérêt. Il rapporte ce résultat à Ricardo, tout en le considérant comme l'essentiel de la théorie autrichienne du capital.

Les résultats principaux sont :

- Les détours de production les plus grands élèvent le produit marginal du travail, parce qu'ils raréfient sa quantité,
- Toutes choses égales par ailleurs (à coûts constants), un allongement de la période moyenne d'investissement procure un *revenu net supérieur*. La conséquence est la baisse de la productivité marginale du travail (et des facteurs disponibles en général), parce qu'ils deviennent plus abondants.

#### IV351) La structure du capital : Expansion *en hauteur*, expansion *en largeur*

Wicksell traduit ces résultats par la distinction entre : croissance du capital *en hauteur* (ou verticale), et croissance du capital *en largeur* (ou horizontale). Distinction que l'on retrouve chez Hawtrey sous la forme : *approfondissement du capital* et *élargissement du capital*.

Les définitions sont :

- Structure du capital *en hauteur* : durée (ou période) d'investissement des biens d'équipement
- Structure du capital *en largeur* : renouvellement annuel des investissements « parvenus à maturité », par « détournement » d'une fraction de facteurs originels.

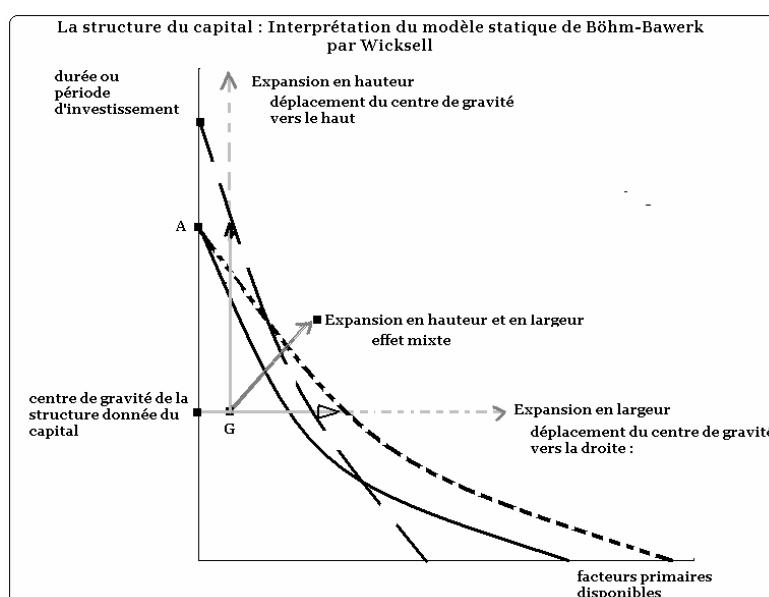
#### IV352) Le diagramme de Wicksell et son interprétation

Hypothèses du diagramme : -Les investissements « parvenus à maturité » sont classés par ordre décroissant de leur période (ou durée). Le diagramme forme donc un triangle, comme celui décrit par Hayek dans sa présentation du modèle de Böhm-Bawerk.

-On connaît *la période d'investissement de tous les biens d'équipement*, ainsi que *le taux de l'intérêt*. Il est donc possible de déterminer *la période moyenne (pondérée) d'investissement*. Celle-ci joue le rôle de centre de gravité (G) du triangle de la structure du capital. Il représente la *hauteur de la structure*.

-L'expansion en *largeur* est initiale.

Le diagramme :



Description de l'expansion en largeur : Rotation autour du point A vers la droite signifiant une hausse des facteurs originels investis.

Définition de cette expansion : « accroissement proportionnel de tous les biens d'équipement parvenant à maturité à des dates différentes ».

Conséquence : la *hauteur n'est pas modifiée*. Mais G se déplace vers la droite.

Description de l'expansion en hauteur : élévation du centre de gravité.

Définition de cette expansion : accroissement de la part des biens d'équipement investis pour de longues périodes relativement aux autres.

Conséquence : réduction en largeur. Les facteurs originaux disponibles diminuent. Il y a baisse du besoin de renouvellement annuel par unité de facteur originel investi.

Description de l'effet mixte (hauteur et largeur) : déplacement de G vers le haut et la droite.

Définition de cette expansion : Cas d'un investissement net positif, orienté vers les investissements dont la période est la plus longue.

Interprétation du diagramme :

1	<b>Expansion en largeur ou "élargissement"</b>	<b>baisse du taux d'intérêt élévation des salaires réels élévation de la rente</b>
2	<b>Conséquence</b>	<b>composition du stock de capital perturbée</b>
3	<b>Effet = expansion en hauteur "ou approfondissement"</b>	<b>les variations ci-dessus ne sont pas éliminées mais "contrariées" Les innovations économisant le travail peuvent réduire les salaires "au début", mais la hausse de la productivité marginale du travail les éleve ensuite (= élargissement)</b>

D'où l'expression de Wicksell : « *L'épargnant capitaliste est ainsi fondamentalement l'ami des travailleurs, quoiqu'il ne soit pas rare que l'inventeur de techniques soit leur ennemi* » (« *Lectures* »).

Autrement dit, la hausse de l'investissement permise par celle de l'épargne, laquelle diminue le taux de l'intérêt, joue à éléver les salaires réels, mais la nature des investissements de remplacement est déterminée par le progrès technique et peut donc leur être défavorable. Ce qui est une manière de lever le doute qu'avait Ricardo, à propos de l'accumulation.

## V) Les critiques des travaux de Böhm-Bawerk et leurs prolongements

Les critiques sont nombreuses et on ne peut que se limiter aux plus pertinentes, et qui furent y également les plus constructives.

V1) La critique essentielle : L'objection de Fisher/Wicksell : la différence des résultats suivant la formule de calcul des intérêts : *intérêts simples et intérêts composés*

Le modèle de Böhm-Bawerk est un modèle *circulaire*. On peut en effet démontrer qu'il est impossible de déterminer la PMP indépendamment de ' $i$ ', et par conséquent que la relation supposée par Böhm-Bawerk, entre changement technique et ( $i$ ) n'est pas démontrable. Ce qui ruine toute idée de déduire une *demande de capital sur la base du taux de l'intérêt*.

La cause principale est le raisonnement à *intérêts simples*, ainsi qu'on l'a souligné ci-dessus. On sait qu'une capitalisation suivant la formule des intérêts simples ( $i$ ) induit une croissance arithmétique de la grandeur initiale (par exemple  $C_0$  un capital initial), sur le mode suivant :

La première année de capitalisation s'écrit :  $C_1 = C_0 + (C_0 \times i) = C_0(1+i)$

La seconde année.....  $C_2 = C_0 + 2 C_0(1+i)$

La  $t_{\text{ième}}$  année.....  $C_t = C_0 + t C_0(1+i) = C_0 (1+ti)$  qui est la formule générale

En fait, comme l'affirme Böhm-Bawerk, le capital demeurant dans la production croît suivant une *progression géométrique*. C'est donc la capitalisation suivant les *intérêts composés* qu'il s'agit d'appliquer ; c'est-à-dire la formule :  $C_t = C_0 (1+i)^t$ . Ricardo avait depuis longtemps établi ce principe, que Fisher et Wicksell adressent comme critique à Böhm-Bawerk.

La leçon est que le calcul de la PMP comme *une moyenne arithmétique*, est insatisfaisant, puisque devraient aussi être prises en considération les autres caractéristiques de la distribution ( $r, \theta$ ), telles  
*La dispersion, l'asymétrie, et l'aplatissement.*

<p>Une suite arithmétique de raison « <math>r</math> » correspond à un calcul suivant les intérêts simples</p> <p>Chaque terme de la suite est obtenu en ajoutant au précédent « <math>r</math> ».</p> $U_{n+1} = U_n + r$ <p>Donc <math>U_n = U_1 + (n-1)r</math></p>	<p>Une suite géométrique de raison « <math>q</math> » correspond à un calcul suivant les intérêts composés</p> <p>Chaque terme de la suite est obtenu en multipliant le précédent par « <math>q</math> ».</p> $U_{n+1} = U_n \times q$ <p>Donc <math>U_n = U_1 \times (1+q)^{n-1}</math></p>								
<p>Soit un échelonnement simplifié en homme/année sur une durée absolue <math>t=3</math> ans</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Années</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">1</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">2</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Homme/année</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;"><math>1h/a</math></td> <td style="padding: 2px; text-align: center;"><math>1h/a</math></td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>		Années	1	2	3	Homme/année	$1h/a$	$1h/a$	
Années	1	2	3						
Homme/année	$1h/a$	$1h/a$							
<p><b>La période moyenne <math>\theta</math></b></p> <p>Le nombre d'entrées totales est égal à <math>2a</math></p> <p>La capitalisation s'écrit pour chaque entrée :</p> <p><math>(1a + 2r)</math>, puis <math>(1a + r)</math>,</p> <p>D'où :</p> $\theta = \frac{(1a + 2r) + (1a + r)}{2a}$ <p>En mettant en facteur pour appliquer la formule sur 1 an</p> $\theta = \frac{1a(1+2r) + 1a(1+r)}{2a} \Leftrightarrow \frac{2a(1+\theta r)}{2a}$ <p>En effectuant les produits</p> $\frac{2a + 3ar}{2a} \Leftrightarrow \frac{2a + 2a\theta r}{2a}$ <p>Soit sur deux ans</p> $4a + 6ar \Leftrightarrow 4a + 4a\theta r$ <p>L'égalité des deux expressions donne une équation à une inconnue <math>a\theta</math></p> $4a + 6ar = 4a + 4a\theta r$ <p>D'où : <math>\theta = 6ar / 4ar</math> et en simplifiant par <math>r</math></p> $\theta = 6a / 4a = 1,5 \text{ années}$	<p><b>La période moyenne <math>\theta</math></b></p> $\theta = \frac{1a(1+r)^2 + 1a(1+r)^1}{2a} = \frac{2a(1+r)\theta}{2a}$ <p>L'équation à une inconnue est la même, mais cette fois sa solution est logarithmique.</p> <p>En passant en <math>\ln</math> et en égalisant les numérateurs seuls :</p> $\ln[1(1+r)^2 + 1(1+r)^1] = \ln[2(1+r)\theta]$ $\ln[(1+r)^2 + (1+r)] = \ln 2 + \theta \ln(1+r)$ $\ln[(1+r^2 + 2r) + (1+r)] = \ln 2 + \theta \ln(1+r)$ $\theta = \frac{\ln[(1+r^2 + 2r) + (1+r)] - \ln 2}{\ln(1+r)}$ $\theta = \frac{\ln[2 + 3r + r^2] - \ln 2}{\ln(1+r)}$ <p><b>Il apparaît ainsi que la période moyenne (<math>\theta</math>) n'est pas une variable indépendante, mais dépend du taux d'intérêt « <math>r</math> ».</b></p> <p>Si par exemple <math>r = 0,1</math> alors <math>\theta = 1,55</math> (# 1,5an).</p> <p>De plus : l'allongement de <math>t</math>, la période absolue, augmente la différence ; et si <math>r</math> diminue, la PMP diminue.</p> <p>Enfin joue ici un rôle important <i>la distribution des entrées</i>, puisqu'il s'agit d'une progression géométrique, dont la moyenne est une moyenne géométrique</p>								

Le problème est que la réécriture du modèle sous cette autre hypothèse de croissance le rend caduque. Un paradoxe apparaît suivant lequel *une même technique peut être optimale pour deux taux d'intérêts différents*. Le long débat qui s'instaure alors, sur le problème dit du « reswitching » ou « retour des techniques » perdure jusqu'à *la controverse cambrigeenne* animée notamment par P. Sraffa qui met à mal l'ensemble de l'édifice théorique de la théorie néo-classique (Paragraphe 33 du plan de cours).

## V2) La redéfinition du taux de l'intérêt comme *rémunération de l'« attente »*

### V21) Les causes de la redéfinition

C'est à la suite des critiques de JB Clark (1890), développées par Knight (1930) que les problèmes de la mesure de la PMP, ont suscité la recherche d'une redéfinition du taux de l'intérêt  $r$ . Une controverse Clark-Cassel a porté sur ce sujet.

Selon Clark, *la durée « t » est nécessairement infinie*, si on remet en cause la doctrine des « facteurs originels ». L'erreur de « t » nécessairement finie, est due au choix de la linéarité par Böhm-Bawerk. En considérant l'économie comme un réseau d'interdépendances multisectorielle (avec consommations intermédiaires croisées), il est impossible de trouver une limite finie à  $t$ . Si la durée moyenne reste possible, tant que l'on reste dans le modèle canonique (type 1 ou 2), elle devient impossible dès que le capital fixe (machines) est introduit (modèle 3 ou 4). En tout état de cause, Clark défend l'idée que le modèle de base comporte un taux d'intérêt nécessairement nul ( $r=0$ ).

Aussi le perfectionnement du modèle de base à un seul secteur par l'adoption d'un modèle à deux secteurs (production de machines ou capital fixe, production de biens de consommation ou capital circulant), devient nécessaire, tout en exigeant un renouvellement de la mesure du taux d'intérêt. Böhm-Bawerk a suggéré ce perfectionnement, sans le réaliser.

L'apparition ou non d'un *taux d'intérêt  $r = 0$*  a été l'une des questions principales.

De la formule du modèle de base

$w = f_t - tf'_t$ , où le terme  $tf'_t$  est l'intérêt total par homme/année de travail suivant une formule d'intérêts simples (cf supra), il ressort que  $tf'_t$  étant positif (c'est le postulat de départ de Böhm-Bawerk) et  $f'_t$  étant positif, alors  $t > 0$ .

Toutefois l'introduction de machines peut se traduire par  $tf'_t = 0$ . Il est en effet possible que la variation marginale du produit soit exactement égale à l'entretien et à l'amortissement des machines. Dans ce cas, le taux de l'intérêt  $r = 0$ .

On notera cependant que la remise en cause de la doctrine des facteurs originels par Clark, n'est pas admise unanimement. En adoptant un horizon prospectif (du facteur – cf supra), Wicksell et Hayek vérifient que  $t$  n'est pas infinie, de même que la PMP. Ceci parce que dans le sens *prospectif*, il existe toujours un premier facteur originel.

### V22) Le modèle « FE – FP » (type 4) dans la présentation de Dorfman

Dans le modèle « FE-FP » à deux secteurs, apparaît parallèlement au *facteur originel « travail »*, un autre facteur originel appelé « *attente* », associé aux biens de capital fixe.

Définitions	
Attente	coût social du renoncement aux biens de consommation (donc facteurs mesurable dans les biens dans lesquels il est incorporé)
Valeur de l'attente	valeur courante des machines en biens de consommation multipliée par la longueur de la période d'attente
taux d'attente global	valeur totale des machines en biens de consommation
stock d'attente global	volume d'attente "congelé" dans le stock de machines existantes
PMP ( $\theta$ ) globale	moyenne arithmétique pondérée des périodes d'investissement (prospectives) de tous les facteurs originels
période globale de production ( $t$ )	période moyenne d'investissement pour chaque facteur pondérée pour être additionnées,
rapport capital/produit	$K$ (valeur du stock de machines) / RN (revenu national) $K/RN \Leftrightarrow \text{stock} / \text{flux} \Leftrightarrow \text{PMP globale}$

### V221) Le rapport « Capital – produit »

Comme l'indique la définition, la PMP globale,  $\theta$ , comprend deux termes

- L'un en travail, dont la valeur est :  $\theta_N \times N$ , où

$N$  = Flux de travail annuel

$\theta_N = (\text{Stock de travail incorporé dans les machines anciennes et nouvelles}) / (\text{Valeur des services du travail fourni dans l'année})$ . Si  $K$  désigne le stock, et  $Q$ , la valeur des services du travail (soit la production réalisée), alors  $\theta_N = K/Q$

- L'autre en *attente* et noté  $\theta_a = (\text{Stock d'attente incorporé dans les machines existantes}) / (\text{flux d'attente annuel fourni})$ .

*La proposition principale est la mesure des deux périodes en valeur, afin d'être agrégeables.*

$\theta_N$  mesure la valeur totale des machines en « travail incorporé »

$\theta_a$  mesure la valeur totale des machines par la valeur des biens de consommation auxquels on renonce.

$$\theta_N + \theta_a = \theta \text{ la PMP moyenne (d'ensemble ou globale) en valeur}$$

Les deux composantes représentent respectivement :

$\theta_N$  la valeur du travail fourni dans l'économie, soit la somme des salaires si on multiplie par  $N$ , soit :  $\theta_N \times N$

$\theta_a$  la valeur de l'attente fournie, c'est-à-dire le taux d'intérêt. En multipliant par la quantité de capital,  $K$ , soit  $\theta_a \times K =$  la somme des intérêts.

Or :  $(\theta_N \times N) + (\theta_a \times K) = \text{salaires} + \text{Intérêts} = \text{revenu national} = RN$ .

Pour un stock de capital,  $K$ , donné, le rapport  $(K/RN)$  est assimilable au *montant moyen d'attente subi quand on investit plus de capital pour accroître le flux de la production*. Il est appelé **rapport « Capital – produit » d'intensité capitalistique**. Donc

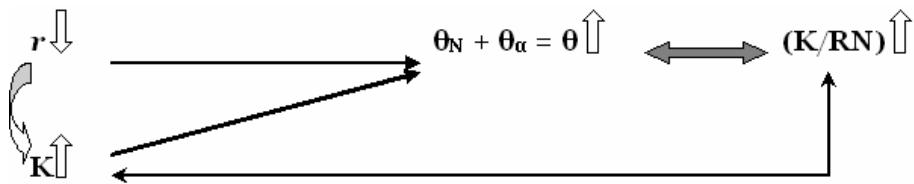
$$\text{rapport « Capital – produit » d'intensité capitalistique} = \frac{K}{RN} \Leftrightarrow \theta$$

En conséquence, l'allongement de  $\theta$ , ne peut être rapporté qu'à une augmentation du stock de capital, et non au recours à des machines de durabilité accrue. Wicksell a pu montrer, en effet, qu'une durabilité accrue, modifie la structure du capital et rend hétérogène le stock de capital. Il n'est plus alors possible de soutenir l'équivalence de l'encadré ci-dessus. Par contre chacun des termes de l'équivalence peut être déterminé isolément.

Toutefois l'équivalence elle-même soulève des problèmes de mesure fondamentaux, dont l'un des termes ultimes sera l'abandon de toute référence du taux de l'intérêt au capital et à la période moyenne.

### V222) L'impossible assimilation de la PMP au rapport « capital-produit »

L'enseignement du modèle est que *la baisse du taux de l'intérêt ( $r$ ), doit se traduire par une hausse du rapport « capital-produit »*, sous l'effet de la hausse de  $K$ . Sous l'hypothèse d'une préférence pour le présent, les relations entre  $r$ ,  $K$ , et  $K/RN$  peuvent être décrite comme ci-dessous :



*La thèse défendue est :*

*\*Tout accroissement du capital suite à la baisse du taux d'intérêt accroît le rapport capital-produit\**

L'erreur de cet enseignement réside principalement, comme l'a souligné J. Hicks, dans *la méconnaissance des effets du progrès techniques* par Böhm-Bawerk. Selon lui, le progrès technique n'entrave pas l'allongement de la PMP. Or, la réalité, illustrée par les études empiriques, ne corrobore pas ce point de vue, car elle lui est opposée.

Les études ont pu montrer que :

L'intensité capitaliste (ou rapport des machines à la main d'œuvre), soit  $(K/N)$  a effectivement cru. Le capital par tête a augmenté. Mais de façon parallèle la production par tête, soit  $Q/N$  (produit physique / quantité de main d'œuvre) a cru plus rapidement sous l'effet de la hausse de la productivité. Donc le rapport des deux, soit  $K/Q$ , assimilable à  $K/RN$  ne s'accroît pas au rythme du capital par tête. Au sens de Böhm-Bawerk la PMP ne s'est pas accrue, car les détours de production ne se sont pas accrus. Donc l'allongement de la PMP n'est pas l'effet du progrès technique comme il le suggérait.

Ces doutes sur l'importance de la temporalité comme mode de mesure des principales grandeurs économiques, tournent en critique radicale avec le problème dit du « *double aiguillage* » ou du *reswitching*

### V23) La structure temporelle de la production remise en cause ?

Faut-il considérer la structure temporelle de la production comme une dimension essentielle de la mesure du taux d'intérêt. Deux thèses sont confrontées : l'une qui suppose une économie de la synchronisation, l'autre une économie des avances.

#### V231) La PMP ( $\theta$ ) est un artifice si le modèle est celui de la synchronisation. : Clark

Le capital ne peut être compris artificiellement par la dimension temporelle de la PMP. On retrouve ici le problème soulevé plus haut de la limite infinie de  $t$ , *la durée absolue*

Lorsque la production et la consommation sont synchronisées, la durée qui les sépare n'a plus d'importance. Le calcul de la PMP peut être réalisé sur un nombre sans limite, faisant perdre au capital tout son sens. L'exemple est celui de l'abattage de rangées d'arbres plantés à des périodes décalées. Il y a évidemment synchronisation entre plantation et abattage. Mais comme on peut raisonner sur 10, 50 ou 10000 rangées d'arbres, on ne peut nullement conclure que la dimension temporelle soit un critère de mesure pertinent.

De plus on a montré plus haut que, selon Clark, l'état stationnaire conduit nécessairement à un taux d'intérêt nul.

C'est sur une toute autre définition du capital qu'il convient donc de s'orienter. Clark propose de définir le capital comme « *un fonds de pouvoir d'achat* », éliminant ainsi toute référence au temps.

JA Schumpeter dans « *Théorie du développement économique* » confirmera en partie cette critique de Clark ; selon lui, ce sont uniquement les *innovations* et le *changement* qui peuvent générer dans l'économie *un taux d'intérêt positif*.

IV232) La dimension temporelle conserve son importance si l'économie est une économie d'avances (ou d'investissement) : l'école autrichienne, Cassel

Théoricien de l'*attente*, G. Cassel maintient l'importance du temps. L'intérêt ( $r$ ) est selon lui : « *le prix payé pour l'attente et dans un état stationnaire, il représente une incitation à ne pas consommer, plutôt qu'une récompense pour ne pas différer* ». Ce qui revient à privilégier l'hypothèse d'une *préférence positive pour le présent*. Et donc la structure temporelle de la production reste pertinente.

Selon Hayek et Cassel, ce sont *les possibilités d'investissement qui sont donc limitées*, du fait de l'attente. Et aucune avance ne serait réalisée si  $r = 0$ . On ne recourrait pas à du capital sachant que sa productivité marginale est nulle (pourquoi utiliser du capital ?). Enfin un taux d'intérêt nul rend inexplicable l'amortissement (pourquoi l'amortir ?).

V3) le problème dit du « *double aiguillage* » ou du *reswitching* : première présentation (une présentation complète est proposée au chapitre 12 du cours)

V31) Présentation simplifiée du problème du *reswitching* : Exemple

*Soit un échelonnement de la production réalisée avec deux techniques (A) et (B) sur une durée t=3 ans. Les entrées sont respectivement*

Techniques	Durée absolue t = 3 ans			Nombre total d'entrées
	t - 2	t - 1	t	
A	0	7	0	7
B	2	0	6	8

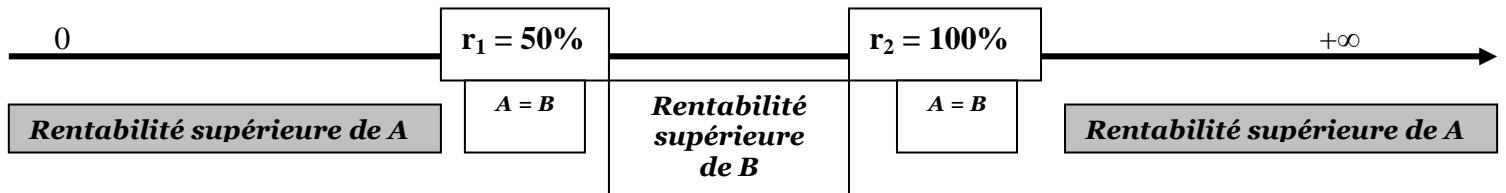
### Calcul de la PMP par technique

$$\theta_A = 7(1+r)^2$$

$$\theta_B = 2(1+r)^3 + 6(1+r)$$

**Le taux d'intérêt  $r$  qui égalise les rentabilités respectives des 2 techniques**  
 est obtenu en égalisant :  $\theta_A = 7(1+r)^2 = \theta_B = 2(1+r)^3 + (1+r)$   
 soit :  $7(1+r)^2 - [2(1+r)^3 + (1+r)] = 0$  l'expression est celle d'un polynôme du troisième degrés en  $r$ , qui admet deux racines, respectivement  $r_1 = 0,5$  et  $r_2 = 1$ . Les taux  $r$  assurant le même rendement sont donc  **$r_1 = 50\%$  et  $r_2 = 100\%$** .

**Les rentabilités respectives des deux techniques dans l'intervalle  $r = ]0, +\infty[$  sont :**



Ces rentabilités respectives peuvent être vérifiées en remplaçant  $r$  par sa valeur dans :  $\theta_A = 7(1+r)^2 = \theta_B = 2(1+r)^3 + (1+r)$

Ou dans les valeurs actualisées ci-dessous :

$$VA_A = 0 + (7/1+r) + 0 = 7/1+r$$

$$VA_B = 2/(1+r)^2 + 0 + 6/(1+r)$$

**On appelle "aiguillage"** les points ou valeurs de «  $r$  » qui égalisent  $VA_A$  et  $VA_B$ .

**Un double aiguillage** se traduit par un « retour de technique » ou **reswitching**.

Ce qui est le cas ci-dessus, puisque la rentabilité supérieure de A est vraie pour  $r < r_1$  et pour  $r > r_2$ .

### V32) Signification et conséquences du *reswitching*

L'exemple permet de constater que les processus techniques de production sont caractérisés :

- d'une part, par une irrégularité de la mise en œuvre des facteurs dans le temps,
- d'autre part, par des taux de rendement différents.

Par conséquent, ils sont chacun rentable pour de multiples *taux de rendement « interne »*.

Dans le cas de processus complexes, plusieurs causes peuvent être invoquées :

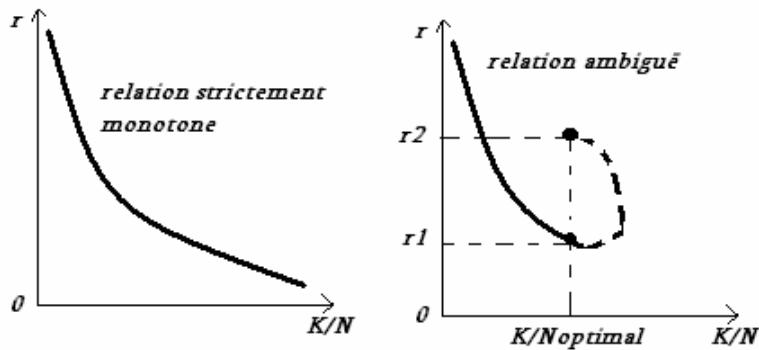
- la différence d'échelonnement pour des techniques identiques,
- la différence des périodes de gestation des différentes techniques,
- l'interdépendance des processus.

Les conséquences ont trait aux effets de la baisse du taux d'intérêt. La baisse de  $r$

- d'une part ne modifie pas nécessairement dans le même sens les classements de rentabilité,
- d'autre part, et de manière générale, elle n'accroît pas l'*intensité capitalistique* par *hausse de  $\theta$* .

Ce qui se traduit mathématiquement par l'absence de relation strictement monotone entre  $r$  et  $K/N$  (l'intensité capitalistique). L'accroissement de  $K/N$  est *ambiguë* et peut se traduire par un *retour de technique* (graph ci-dessous).

***La conséquence majeure du problème du « reswitching » est : la demande de capital ne peut être exprimée en fonction du taux d'intérêt.***

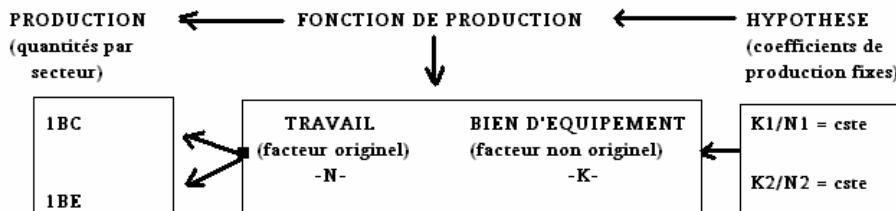


Economiquement c'est l'absence d'un indice simple de la valeur du stock de capital global, en relation biunivoque avec le taux  $r$  ( $\Leftrightarrow$  monotonie) qui en est la cause. Problème dit du « capital agrégé » ou de l' « agrégation du capital ». Soluble dans le cas simple d'un modèle mono-sectoriel (Böhm-Bawerk), il pose d'énormes difficultés dès que le modèle est « bi sectoriel » (deux produits au moins et deux techniques au moins).

### V33) L'impossible mesure du stock de capital

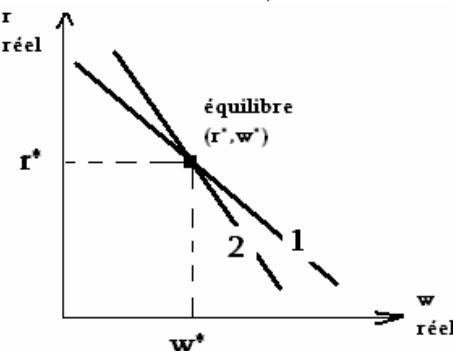
Un exemple est l'échec de la « *fonction de production subrogée* » proposé par Samuelson en 1962. dans son célèbre article, Samuelson pensait pouvoir montrer qu'il était possible de raisonner « *comme si* » la structure hétérogène du stock de capital observable n'avait pas d'importance. Il suffit selon lui de poser que le capital est totalement malléable.

Le modèle bi sectoriel de Samuelson à 2 techniques (1et2), et deux produits (BC-biens de consommation- et BE-biens d'équipement) est décrit sommairement par la figure ci-dessous :



Le problème à résoudre est alors : *quel est le choix optimal des techniques ?*

La réponse est la démonstration suivant laquelle : *il existe à l'équilibre stationnaire un stock de capital «  $K$  » tel que  $K=f(r)$  soit maximum ( $r$ =taux d'intérêt), et donc qu'il existe parallèlement un volume de facteurs originels (travail),  $N$  tel que  $(N \times w)$  soit maximum ( $w$ =taux de salaire).* Réponse qui peut s'écrire comme celle d'un optimum, et être représentée par deux courbes d'indifférence (secteur 1 et secteur 2) comme ci-dessous :



En généralisant l'équilibre à  $n$  biens d'équipement  $-K-$ , plusieurs courbes d'indifférence aux pentes particulières (décroissantes à mesure de la hausse de la productivité) généreront  $n$  équilibres  $(r^*, w^*)$ . La *courbe enveloppe de ces équilibres donne alors en chaque point les parts respectives du travail et du capital*.

La critique de ce modèle repose est qu'il s'agit d'un *pseudo modèle multisectoriel*, car l'intensité capitalistique ( $K/N$ ) est identique dans les deux secteurs.

Il est démontré que les différences, d'intensité capitalistique selon les secteurs, modifie la forme des courbes d'indifférence et peut engendrer plusieurs points d'équilibre.

L'Ecole de Cambridge généralisera ce constat critique. On peut d'ores et déjà relever les enseignements suivants :

-Un modèle plurisectoriel à plusieurs techniques ( $K/N$  variable) *peut avoir plusieurs points d'aiguillage*. Ce qui signifie une égalité des rendements pour plusieurs taux de salaire et d'intérêt.

-Le coefficient de capital ( $K/N$ ) étant donné la variation du couplet ( $r, w$ ) entraîne celle des valeurs relatives des biens, c'est-à-dire si «  $p$  » = prix, pBC et pBE. On retrouve donc l'impossibilité démontrée plus haut, celle de créer une fonction de demande de capital relativement au taux d'intérêt, soit  $K=f(r)$ , étant donné que l'abscisse du graphique est *indéterminée* ( $K$  étant l'ordonnée) :  $r ?w ?pBC ?pBE etc...$

Les deux causes mises en valeur par les cambridgiens sont

-l'hétérogénéité de la fonction de production

-l'hétérogénéité du capital, et donc *la spécificité du bien capital*, à la différence du *travail* lequel ne possède qu'un seul prix, le salaire. Le capital connaît en effet plusieurs évaluations suivant : le coût de revient, l'entretien, l'amortissement, les annuités de remboursement d'emprunt etc....

#### Conclusion générale au chapitre 7 (§ 7.3)

Il apparaît au terme de cet examen que *la théorie autrichienne du taux d'intérêt réel et du capital est insoutenable*. Les assimilations suivantes ont été démontrée fausses :

-la différence entre les biens d'équipement = le temps (ou la période)

-le capital  $\Leftrightarrow$  période moyenne de production

-le rendement (ou taux d'intérêt)  $\Leftrightarrow$  période moyenne de production, à laquelle s'ajoutent les trois motifs de l'intérêt (dont la préférence positive pour le présent).

En 1907, avant que ne soit révélé le « reswitching », I. Fisher dans « *The rate of interest* » (repris en 1930 : « *The theory of interest* ») commence à traiter le problème, en évacuant la référence à *la période moyenne* de Böhm-Bawerk. Les deux éléments essentiels de la nouvelle approche *fishérienne* du taux d'intérêt, dans un modèle à une seule marchandise et en première approximation, sont :

-la redéfinition du capital, qui devient : *réserve de pouvoir d'achat évaluée par le montant actualisé des revenus futurs* (voir supra), sans lien avec le stock de biens d'équipement et sa structure

-l'existence d'un taux d'intérêt unique à l'équilibre stationnaire.

L'ensemble de ces critiques ne doit pourtant pas conduire à situer la « *Théorie positive* » du Capital à l'origine des incohérences théoriques de la mesure du capital, et à celle de son revenu (l'intérêt) qui apparaîtront clairement ensuite. Ne faudra t'il pas que Keynes lui-même en revienne aux auteurs mercantilistes après Wicksell pour justifier la nécessité d'un changement de conception de l'activité économique où le taux de l'intérêt devient une variable purement monétaire, tandis que le rendement du capital est reporté sur son « *efficacité marginale* » ?

## 7.4) Irving Fisher (1867-1947) : La théorie de l'intérêt

### I) Introduction

C'est par la publication de son œuvre « *The purchasing power of money* » en 1911, qu'I. Fisher apparaîtra comme un point d'arrivée et un point de départ dans l'histoire de la pensée économique. Il expose en effet son « *équation des échanges* » :  $MV = PT$ , où T est le volume des transactions au cours d'une période de temps, V est la vitesse de circulation de la monnaie, M est la masse monétaire (fiduciaire métallique et scripturale), et P, le niveau général des prix. Cet exposé modifie et éclaire la longue histoire de la théorie quantitative de la monnaie, débutée dès le XIV<sup>eme</sup> siècle (voir Annexe au §7.4, à la fin de chapitre). Il constitue dans le même temps une analyse de la relation « *monnaie et prix* » qui deviendra, acceptée ou non, nécessaire pour l'analyse des déséquilibres macroéconomique jusqu'à la période contemporaine.

Comme statisticien, I. Fisher a en outre innové dans la définition mathématique des grandeurs économiques, telles que nous les utilisons en microéconomie, en macroéconomie et en économétrie. La théorie de l'intérêt de Fisher est celle qui illustre le mieux cet apport à l'analyse économique.

### II) La construction du diagramme de Fisher

#### III1) L'objet du diagramme de Fisher

Le diagramme confronte le choix des agents entre :

- d'une part *le désir de dépenser* le revenu présent ( $R_p$ )
- d'autre part *l'incitation ou opportunité à investir* en vue d'un revenu futur  $R_F > R_p$

Ces alternatives sont représentées dans le plan d'ordonnée  $R_F$ , et d'abscisse  $R_p$ , par deux courbes, lorsqu'on ne considère que deux périodes (aujourd'hui, et demain), respectivement :

- une *courbe d'indifférence* pour le désir de dépenser,
- une courbe dite *de transformation* ou *d'opportunité (d'investir)*.

Les particularités de ces deux courbes doivent permettre

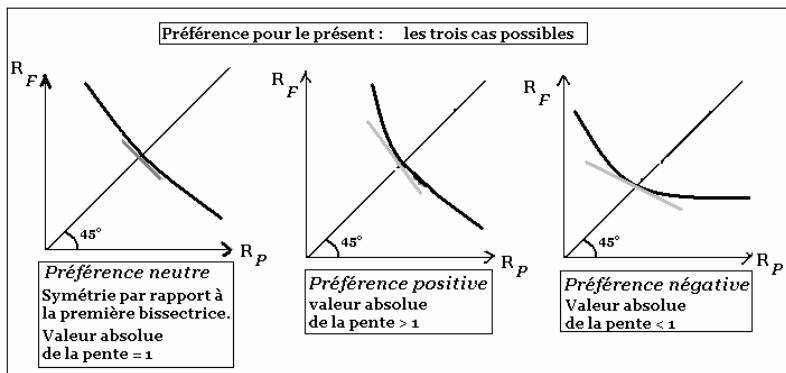
- d'une part de définir le taux d'intérêt ( $r$ )
- d'autre part de démontrer l'existence d'un taux d'intérêt d'*équilibre* ( $r^*$ ).

Pour la première tache, un raisonnement avec un seul agent suffit, tandis que deux agents (*un emprunteur, un prêteur*) sont nécessaires pour la seconde tache.

#### II2) La définition du taux d'intérêt

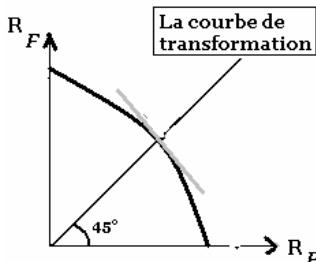
##### II21) La courbe du désir de dépenser : ses deux particularités

- c'est une courbe d'indifférence *convexe par rapport à l'origine*. L'explication réside dans l'*Utilité marginale décroissante du revenu* (l' $U_mR$  de Marshall). Pour la compréhension il suffit de raisonner comme si la courbe représentait la substituabilité de deux biens :  $R_p$  et  $R_F$ . On retrouve alors les propriétés connues des courbes d'indifférence.
- Sa pente négative, reflète la préférence pour le présent. Cette préférence peut être *neutre, positive ou négative*, comme l'indique les trois graphiques ci-dessous :



### II22) La courbe de transformation ou d'opportunité d'investir : ses deux particularités

- Elle illustre la productivité nette du capital (cf supra). Elle est donc *concave par rapport à l'origine*, du fait des rendements décroissants du revenu (plus précisément du sacrifice du revenu présent pour obtenir un revenu futur). Sa pente est donc négative et sa forme normale est :



Plusieurs autres cas sont possibles : le sacrifice du revenu présent peut entraîner une croissance continue du revenu futur (la pente serait positive) ; ou encore, la décroissance de la productivité du capital peut se réaliser à taux constant (la courbe est alors normale, mais symétrique par rapport à la première bissectrice).

- Elle représente les possibilités de transformer un revenu présent en un revenu futur, en investissant dans les biens d'équipement.

### II23) Le taux d'intérêt : définition

Taux d'actualisation d'équilibre du désir de dépenser et de l'opportunité d'investir  
Les préférences de l'agent étant connues, il est possible de représenter les deux courbes dans le même repère. L'une étant convexe, et l'autre concave, il existe un point de tangence appelé *taux d'intérêt (r) d'équilibre pour cet agent*.

On démontre que ceci est un résultat de la *définition de la valeur actualisée*.

Si  $y = R_F$  et  $x = R_P$  et  $y=f(x)$ , alors la valeur actualisée du revenu présent ( $x$ ) perçu et du revenu futur ( $y$ ) perçu l'année suivante, s'écrit :

$VA_{an} = x + [y/(1+r)]$  avec  $(1+r)$ , le taux d'actualisation. Il s'ensuit que l'optimum est atteint au point où :  $(1+r) = -f'(x) = TMS_{RP/RF}$  (**le taux marginal de substitution**).

Résultat conforme au principe d'optimisation suivant la *productivité marginale*, puisque :

$$(1+r) = \frac{\text{Produit marginal du capital pendant un an}}{\text{Produit marginal du capital pendant 2 ans}}$$

Taux d'équilibre qui égalise sur le marché ( $r$ ), pour tous les agents (suivant le critère de Fisher du *taux de rendement par rapport au coût*) les opportunités d'investissement productif (qui transforment  $x$  en  $y$ ).

Donc à l'équilibre est respectée l'égalité  $(1+r) = -f'(x) = TMS_{RP/RF}$ .

Conclusion :

*Fisher élabora la forme de la théorie autrichienne du taux d'intérêt réel, c'est-à-dire du rendement du capital par la production de biens.*

Deux variantes critiques sont importantes :

- celle de Knight : une théorie de l'intérêt strictement fondée sur la productivité (et donc la technologie). Elle rejoint celle d'A. Marshall.
- Celle de Schumpeter : partant de l'hypothèse d'une préférence *neutre* pour le présent, il soumet l'existence de l'intérêt positif à *l'innovation*, sans démonstration convaincante.

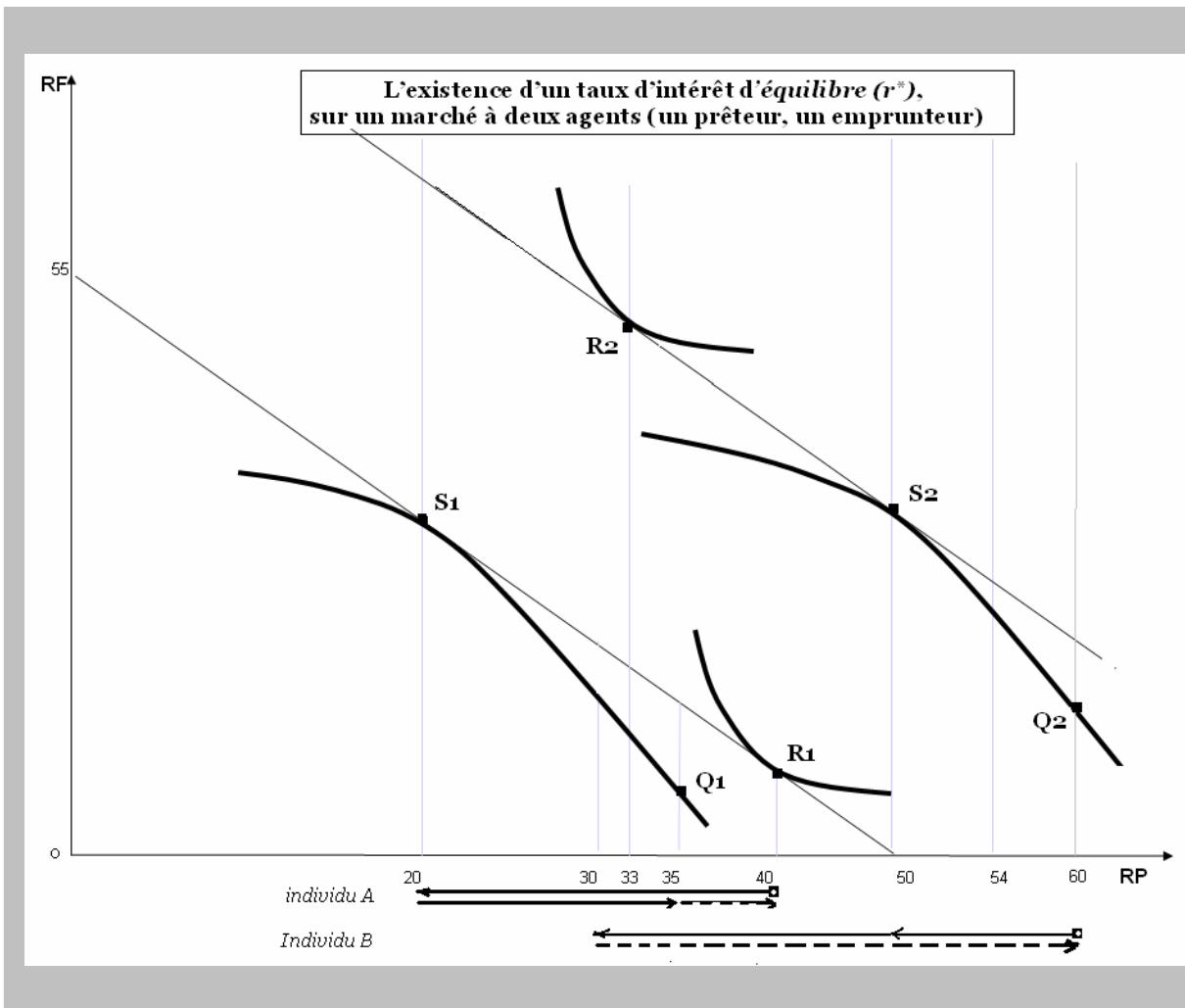
II3) L'existence d'un taux d'intérêt d'*équilibre* ( $r^*$ ), sur un marché à deux agents (prêteur-emprunteur).

Le graphique représentatif sur un marché à deux agents (A et B) entraîne l'apparition de deux courbes par agent (*une courbe convexe du désir de dépenser, et une courbe concave de transformation ou d'opportunité d'investir*) pour analyser le processus d'équilibre et la détermination d'un taux ( $r^*$ ). Partant de dotations initiales de revenu (Q1 pour A et Q2 pour B), on admet que chaque agent réalise les allocations *successives* suivantes : Il investit, puis emprunte (ou prête), et épargne. Ces allocations sont repérées par des points sur les courbes et leur montant lisible en abscisse. On montre graphiquement que le taux d'intérêt d'équilibre du marché ( $r^*$ ) résulte de leurs décisions croisées.

	individu A		individu B	
	coordonnées	Montant	coordonnées	Montant
Dotation initiales	Q1	35	Q2	60
Investissement	Q1S1*	15	Q2S2*	10
Emprunt/prêt	S1R1 emprunt	20	S2R2 prêt	20
Epargne	Q1R1	5	Q2R2	30

(\*) l'équilibre est en effet atteint au point de tangence avec la courbe de transformation

Ces décisions sont les suivantes :



Le commentaire est double :

1- Il suffit de commenter dans l'ordre les décisions successives de A et B, telles qu'elles figurent dans le tableau, pour comprendre leur signification géométrique.

Ces décisions sont résumées sous le graphique par les flèches qui décrivent le résultat des décisions successives.

2- Interpréter l'équilibre de l'échange.

La définition générale de l'équilibre est : *il apparaît un taux de l'intérêt  $r=r^*$ , tel que le taux marginal de transformation dans la production = le taux marginal de préférence inter temporelle dans la consommation.*

Le taux d'équilibre  $r = r^*$  est donné par la pente = -1 de la droite de transformation, tangente une fois à (S1R1), et aussi à (S2R2).

Dans l'exemple, les fonctions de préférence n'étant pas connues, la recherche de l'équilibre revient simplement à égaliser Epargne et Investissement désirés. Ce qui est démontrée par :

Individu (A) : Emprunt désiré = Investissement désiré + Désépargne (en pointillés) [ou – Epargne]  
 $= 15 - (-5) = 20$

Individu (B) : prêt désiré = Epargne – Investissement désiré  
 $= 30 - 10 = 20$

Pour les deux agents, il y a au total égalité entre l'épargne et l'investissement :

$$I = S \Leftrightarrow (15 + 10) = -5 + 30 = 25.$$

Le taux d'intérêt d'équilibre  $r = r^* = (55 - 50) / 50 = 0.1$  soit 10% (la pente de la droite de transformation).

L'équilibre se lit : « Chaque individu maximise (donc) son utilité par rapport à ses goûts et à sa contrainte budgétaire et le total des prêts et égal au total des emprunts ».

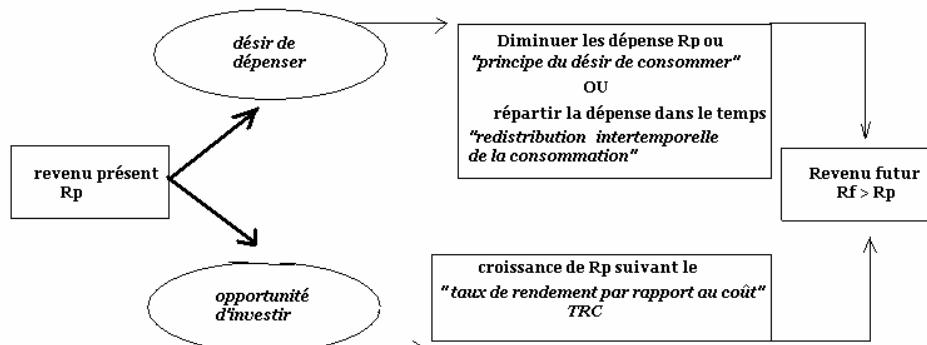
Enfin, comme dans le théorie du prix d'équilibre, on démontre que tout aux  $r \neq r^*$  est un déséquilibre, qui conduit à des ajustements, lesquels permettent de restaurer l'équilibre.

#### II4) Le taux d'intérêt comme « Taux de rendement par rapport au coût » (TRC)

##### II41) Définitions

Le revenu : dépense et opportunité d'investissement

Les choix qui déterminent le TRC sont représentés dans le schéma ci-dessous :



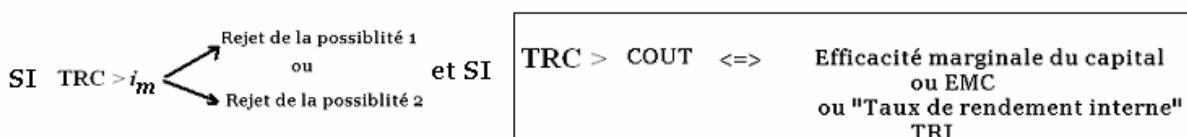
La définition du TRC résulte de **deux possibilités d'investissement** :

- 1- l'investissement ou *renonciation à une perte, ou à un coût*, au taux du marché «  $i$  », soit :  $R_f - R_p = \text{perte au taux } i$
- 2- l'investissement comme *gain*, au taux du marché «  $r$  », soit :  $R_f > R_p = \text{gain au taux } r$ .

Ces deux possibilités permettent de calculer deux *Valeurs actualisées*, soit respectivement :

par rapport au coût  $\frac{R_p}{(1+i)^n}$  et par rapport au gain  $\frac{R_f}{(1+r)^n}$

En les égalisant on détermine :  $i = r = \text{TRC}$ . Et si le taux instantané du marché est  $i_m$ , il est possible d'arbitrer entre les deux par l'inégalité :



D'où la définition : L'EMC est *la valeur actuelle de la somme d'une série d'annuités « q » qui égale le prix d'offre du capital*, ou plus simplement

C'est le taux d'actualisation qui maximise la  $VA_N$ , ou Valeur actualisée nette (de coût), ou valeur actualisée des recettes nettes (de coût).

#### II42) Choix d'investissement suivant la Valeur actualisée des recettes nettes ( $VA_n$ ) : cas d'un seul projet d'investissement

La  $VA_n$  est calculée suivant la formule de la capitalisation annuelle, ou celle de la capitalisation continue.

La capitalisation annuelle : soit la situation initiale

Rp	Taux "r"	durée "n"
90,91	10%	1 an

On calcule  $Rf = Rp (1+0.1)^n = Rp (1+0.1) = 90.91 \times 1.1 = 100$ . La valeur actualisée nette d'un flux de recettes égal à 100, capitalisée pendant un an, au taux annuel  $r = 10\%$  s'écrit :

$$\rightarrow VA_N = Rp = \frac{Rf}{(1+r)^{n=1}} = \frac{100}{1.1} = 90.91 \text{ pour une durée de 3 ans, on aurait } (121/1.331 = 90.91)$$

Le terme  $(1+r)$  est appelé « facteur d'escompte » ou d'intérêt

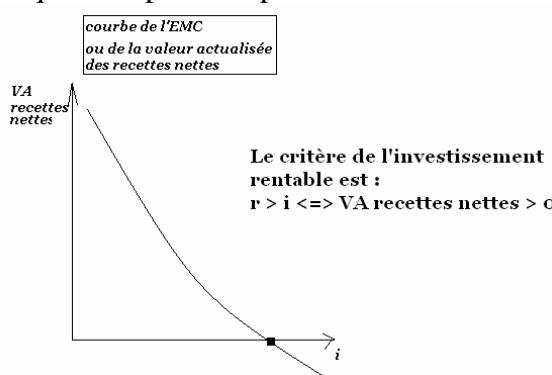
La capitalisation continue : Suivant cette formule la capitalisation est réalisée un nombre  $n$  arbitraire de fois dans l'année. Elle s'écrit :  $Rf = Rp \times e^{it}$ . Aussi la valeur actualisée comporte

t'elle «  $e$  », le nombre d'Euler  $e = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$  et s'écrit pour  $\pi = \text{flux constant et perpétuel de recettes}$ ,  $t = \text{durée}$ , et «  $i$  » le TRI inconnu :  $VA_N = \frac{\pi}{i} (1 - e^{-it})$ . Le terme  $(e^i)$  joue donc dans la

capitalisation *continue*, celui du terme  $(1+r)$  dans la capitalisation *annuelle*.

En annulant cette expression on détermine le TRI (ou EMC) qui égalise la *valeur actualisée des recettes nettes et la valeur actualisée par rapport au coût*.

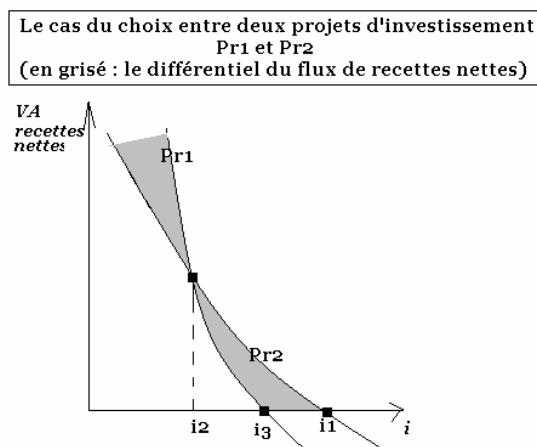
Ce qui est représenté pour un investissement unique par la courbe de Keynes (figure 1) :



II43) Choix d'investissement suivant la *Valeur actualisée des recettes nettes* ( $VA_n$ ) : cas d'un choix entre deux projets

Dans ce cas, **la différence du flux de recettes nettes** entre les deux projets est déterminante, et le choix est itératif. On distingue un cas normal, et des cas particuliers.

Le cas normal (figure 2) :



Dans cette hypothèse normale : il y a identité de résultat entre :

- Le TRI de Fisher appliqué simultanément aux deux projets (fig 2). Pour  $r < i_2 \rightarrow P_1$  préféré à  $P_2$ .
- Le critère de l'EMC de Keynes appliqué à chacun des projets séparément (fig 1). Pour  $i_3 < r < i_1 \rightarrow P_2$  préféré à  $P_1$ .

Les cas particuliers : ils sont nombreux (interdépendance, indivisibilité des projets etc..) et ils conduisent au choix d'une règle générale : *En plus du critère du TRI de Fisher, il faut prendre en compte la VA<sub>N</sub> la plus élevée.*

### III) Taux d'intérêt nominal ( $T_n$ ), taux d'intérêt réel ( $T_r$ ), taux d'intérêt réel spécifique ( $T_{rs}$ )

#### III1) La formule de **Fisher – Thornton** ( 1803 : “*The nature of paper credit*”)

$$T_n = T_r + T_p$$

avec :  **$T_n$ , taux nominal de l'intérêt,  $T_r$ , taux réel de l'intérêt,  $T_p$ , taux de variation des prix**

Exemple : un prêt de 100 pendant 1 an, au taux nominal  $T_n = 5\%$ . Si les prix diminuent de -5%, alors  $T_R = 5\%$ . La formule est :  $0\% = 5\% - 5\%$ . Le rendement du prêt =  $100 \times 1.05 = 105$ .

#### III2) Conséquences de la formule dans un modèle mono sectoriel

*La définition de la productivité physique du capital (PK)*

Dans ce modèle : 1 seul bien est vendu au prix  $p$ . Le rendement du capital =  $n$  (ou loyer monétaire ou nominal).

Si la fonction de production est :  $Y = f(K, L)$  à deux facteurs (travail et capital), on sait qu'à l'équilibre est vérifiée l'égalité :

*productivité marginale en valeur du capital = Rendement du capital*

$$p \times \frac{\partial Y}{\partial K} = n$$

$n$ , ressort donc comme le TRI, c'est-à-dire le produit courant net du capital (recettes – coût). On montre qu'il est égal au *loyer réel* en changeant de membre, soit :

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{n}{p}$$

En le supposant perpétuellement perçu, au taux d'intérêt  $r$ , il devient :

$\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{n}{p} \times r$  et sa valeur actualisée nette est :  $\frac{n}{p} = \frac{n}{p} \times \frac{1}{r}$  et elle tend avec la concurrence vers  $r$

la productivité marginale du capital  $\frac{n}{p} = \frac{n}{p} \times \frac{1}{r} = \frac{\partial Y}{\partial K} \Leftrightarrow PK$ . Dans ce modèle à un bien,  $p$  (le prix) et  $PK$  la productivité sont confondus ( $p=PK$ ), et donc :  $\frac{n}{p} = \frac{n}{p} \times \frac{1}{r} = \frac{\partial Y}{\partial K} = PK = p$

D'où l'on déduit :  $\frac{n}{p} = r \Leftrightarrow \frac{n}{PK} = r$  et donc :  $\frac{r}{r} = p \Leftrightarrow PK = 1$ .

*La productivité marginale physique du capital est donc le loyer réel du capital par période, ou le loyer monétaire d'un capital d'un montant d'une unité monétaire.*

### *III3) La différence entre loyer du capital réel et taux d'intérêt*

Suivant Fisher, le taux de l'intérêt est *un nombre pur, car sans dimension.*

En effet, le loyer du capital réel s'écrit (par exemple pour une machine) :

#### Pouvoir d'achat constant lié à l'utilisation de la machine

##### Unités de capital physique (soit 1 machine)

Le taux de l'intérêt s'écrit :

##### Unités de monnaie

##### Unités de temps

### *III4) Le taux d'intérêt réel spécifique d'un bien ( $T_{rs}$ )*

Pour un bien donné, le taux d'intérêt rapporté à sa propre dimension est le  $T_{rs}$ , soit

#### Loyer nominal d'un bien

$$T_{rs} = \frac{\text{Loyer nominal d'un bien}}{\text{Prix d'offre de ce bien}}$$

(définition déjà donnée au XVIII<sup>eme</sup> siècle par Turgot)

Cette définition appliquée à prix constants (sans variation  $\Delta p/p$ ), à la formule initiale modifie celle-ci. Soit :  $T_n = T_{rs} + T_p$ , si  $\Delta T_p = 0$  alors  $T_n = T_{rs}$ . En écrivant l'ensemble en termes de variations avec  $T_n = r$  (le taux nominal), on a :

$$r = \frac{n}{p} + \frac{\Delta p}{p} \Leftrightarrow \text{taux nominal} = \text{loyer (ou taux) réel} + \text{variation de prix}$$

en changeant de membre :  $\frac{n}{p} = r - \frac{\Delta p}{p}$  et comme  $(\Delta p/p)$  est dérivée par rapport au temps  $(dp/dt)$ , alors on retrouve la formule de Fisher-Thornton, d'où l'on déduit que :

*le taux nominal de l'intérêt (r) n'a pas d'effet direct sur le taux réel ((n/p)), puisque dans le résultat : hausse de r  $\Leftrightarrow$  baisse de p, et baisse de r  $\Leftrightarrow$  hausse de p.*

### *III5) Taux d'intérêt d'équilibre : statique et dynamique*

En équilibre statique dans un modèle mono sectoriel l'équilibre est atteint au point où :

$$T_r = p \times PK = \text{prix de demande du capital}$$

$$= TRI = \text{prix d'offre du capital}$$

Il n'y a pas alors d'investissement net, et l'épargne égale l'investissement.

En équilibre dynamique, (c'est-à-dire : investissement net  $\Delta I/I > 0$ ), est vérifié l'enseignement de Lerner, plutôt que celui de Keynes. Ce n'est pas l'EMC (ou le TRI) qui détermine le volume de l'investissement, mais « *l'efficacité marginale de l'investissement* ». A l'équilibre l'égalité statique :  $r^* = p \cdot PK$  n'est pas vérifiée, car en dynamique  $r^* > p \cdot PK$ .

Ce qui signifie que le produit marginal du capital (PK) n'est qu'un concept microéconomique. En dynamique macroéconomique le taux réel est supérieur à ce produit marginal.

## IV) Théories réelles et théories monétaires de l'intérêt

Dès Böhm-Bawerk, la théorie autrichienne de l'intérêt s'est affirmée comme une théorie réelle de l'intérêt. Sous le double effet du *chômage croissant*, et de la *politique monétaire*, le jeu des forces réelles a perdu de son poids. La théorie économique a donc adopté la théorie monétaire de l'intérêt, dont Keynes fut, après quelques précurseurs (ceux de « *l'Ecole monétaire du cycle* » dont R.G Hawtrey, et L.J Johannsen), l'initiateur.

La définition de ces théories, et leur comparaison, sont exposées dans le tableau ci-dessous :

## La distinction entre les *Théories Monétaires* et les *Théories Réelles de l'intérêt*

	<b>Théories réelles</b>	<b>Théories monétaires</b>
les forces	la productivité marginale du capital l'épargne	la préférence pour la liquidité (Keynes) les fonds prétables (offre et demande)
Définition de l'intérêt	$r_{réel} =$ rendement du capital ( $TRI = p \times PK$ ) abstinence vis-à-vis de la consommation	$r_{nominal} =$ $O$ et $D$ d'un stock de titre ou $O$ et $D$ d'un flux de titres soit: prix de la monnaie récompense pour la privation de liquidité
Opposition ou convergence ?	Opposition (Keynes) $r \neq "attente"$ $r \Leftrightarrow$ absence de théâtralisation	Convergence (Robertson) action de $r$ sur la "triple marge" des décisions de : -consommation = attente -investissement = rendement -Actifs financiers = compensation pour renonciation à la liquidité,
ni l'une ni l'autre	Don Patinkin Domaine des théories réelles les forces réelles (ex: progrès technique) ==> $r$ est déterminé sur le marché des marchandises, Le taux d'intérêt est donc un "prix relatif", Domaine des théories monétaires les forces monétaires : les préférences inter temporelles, ==> $r$ est déterminé sur le marché des titres et de la monnaie, Le taux d'intérêt est donc un "prix absolu", Mais à long terme le taux d'intérêt dépend des forces réelles,	



## ANNEXE AU § 7.4) du Chapitre 7

### **La théorie quantitative de la monnaie du XIV<sup>ème</sup> au début XX<sup>ème</sup> siècle et le débat monétaire**

La longue époque de la « *monnaie métallique* » qui s'écoule au long du Moyen Âge jusqu'au XVII<sup>ème</sup> siècle, rendait la valeur des monnaies aléatoire, car dépendante de l'incertitude des stocks d'or et d'argent détenus par chacun des pays commerçants. Les circonstances : état du commerce international, découverte de gisements, pillage et conquêtes etc...déterminaient l'approvisionnement irrégulier en métaux précieux. La prise de conscience de ces phénomènes au cours du XIV<sup>ème</sup> siècle étant faite suite aux œuvres de **Thomas Gresham** et **Nicolas Oresme** notamment, la frappe des monnaies ayant progressé, les fluctuations permanentes de la valeur des monnaies ont finalement été rapportées à d'autres facteurs, de nature économique. *La variable principale* qu'identifia la théorie débutante de la monnaie, furent *les fluctuations des prix des biens sur le marché*. De cette identification naquit la TQM. Contre l'opinion commune<sup>2</sup> qui assimile « *cherté et abondance* », et donc l'accumulation de métaux précieux à la richesse, **l'Italien Bernardo Bostichi Davanzati (1588)**, **l'Espagnol Tomas de Mercado (1587)**, et **le français Jean Bodin (1566)** établissent la première forme de la théorie quantitative de la monnaie<sup>3</sup>. Cette théorie quantitative constitue une rupture avec un « *chrysöhdonisme* » primitif (Or = richesse), et la reconnaissance d'un « *diagnostic d'évidence* » (Schumpeter) : *la valeur de la monnaie est inversement proportionnelle à sa quantité*<sup>4</sup>. Cette reconnaissance d'une incidence de la quantité de monnaie sur le niveau général des prix ne signifie pourtant pas l'abandon de la conception mercantiliste. Elle laisse ouverte la voie au protectionnisme, précisément celui qui a trait à la circulation des métaux précieux et à la monnaie en général. Aussi, convient-il, selon Schumpeter, de considérer une autre évolution comme plus significative. Celle qui admet la circulation monétaire comme partie intégrante d'une théorie du processus économique en termes de *flux de dépenses*. L'origine de cette théorie est située par Schumpeter dans les travaux de Johann Joachim Becher<sup>5</sup>, d'où ressort « *le principe de Becher* », suivant lequel « *la dépense engendre le revenu* ». Ce principe rompt l'immédiateté de la supposée relation « *monnaie = richesse* », puisque le flux de dépense suppose entre la dépense de la monnaie, et le revenu créé, une consommation de biens et services. Toutefois, ce principe était déjà implicitement admis en Angleterre sous la plume de William Potter en 1650, dans une publication « anonyme » : « *The key of Wealth* ». La proposition est fondamentale. Mais elle est à elle seule insuffisante. La croissance finale du revenu peut encore être rapportée à l'afflux de métaux précieux, ne remettant pas ainsi en cause l'illusion chrysöhdoniste. Celle-ci reste logiquement vraie tant que *le métallisme* gouverne la théorie monétaire. C'est donc la rupture avec le métallisme, qui devient pour nous le critère essentiel de la marche vers **une conception monétaire libérale, en rupture avec le mercantilisme**. Pour ne considérer que le cas de l'Angleterre, le métallisme (théorique) reste fortement ancré dans les œuvres de Sir Josiah Child, Sir William Petty et

<sup>2</sup> Laquelle est représentée en Angleterre notamment par John Hales : « *A discourse of the common weal of this realm of England* » (1549).

<sup>3</sup> Bernardo Bostichi Davanzati : « *Notizia de Cambi* » et ; *Lezione délie monete* (florence, 1588) ; Tomas de Mercado : « *Summa de tratos y contratos* » (Séville, 1587) ; Jean Bodin : « *Response ...aux paradoxes de Monsieur de Malestrooit touchant le fait des monoyes et l'enchérissement de toutes choses* » (Paris, 1566), « *La république* » (six livres), (Paris 1576).

<sup>4</sup> Voir notre chapitre IV.

<sup>5</sup> Johann Joachim Becher : « *Politischer discurs (...)* », (1668).

John Locke<sup>6</sup>. Ce dernier n'étant pas considéré par Schumpeter comme le théoricien anglais de la monnaie le plus compétent (« *on ne saurait parler d'une grande contribution à l'analyse monétaire* »<sup>7</sup>). La théorie monétaire anglaise connaît en revanche une évolution vers l'anti métallisme avec l'œuvre intermédiaire de Rice Vaughan : « *a discourse of coin and coinage* », de 1635 (publié en 1675 à Londres). Mais le courant anti métalliste éclot surtout avec le banquier écossais John Law, George Berkeley, et Nicolas Barbon<sup>8</sup>. Ces auteurs anglais initient la théorie classique de la banque et du crédit, car ils reconnaissent le caractère conventionnel de l'unité de compte. On retrouve certains d'entre eux parmi les promoteurs de « *banques foncières* » dont John Law fut praticien avéré. La banque foncière émet du *papier-monnaie*, proportionnellement à la valeur de la terre, et place les *dépôts correspondants*. La monnaie (ou billets émis par la banque) voit alors sa valeur fluctuer entre un bon marché et un niveau élevé, ceci parce qu'elle est comprise entre une valeur fixe (celle de la terre gagée par les dépôts, et celle du taux d'intérêt rapporté par les dépôts placés). Le discours en faveur des banques foncières est parallèle à la création (par des métallistes) de la Banque d'Angleterre en 1693. S'illustrent Nicolas Barbon, John Asgill, John Briscoe, et Hugh Chamberlen. Peu importent les échecs de ces banques, et le conflit entre Marchands et propriétaires fonciers qu'elles révèlent, car elles sont conçues pour favoriser ces derniers. L'essor théorique est donné à une *pensée anglaise de la monnaie* désormais insérée dans les échanges économiques globaux.

L'Angleterre réduit l'écart qui la sépare alors des centres nerveux de la banque, notamment de la banque de dépôt. Ces centres sont situés à Amsterdam, Hambourg, Gênes et Venise. Dans ce contexte, en 1734, l'Essai « *Money answers all things* », de Vanderlint reformule la théorie quantitative de la monnaie, avec une analyse de l'activité marchande en termes réels (Cf cours, chapitre premier). Son Essai est perspicace, car il s'agit déjà de ce que les auteurs du XX<sup>ème</sup> siècle appelleront : « *The purshasing power of money* ». Chez Vanderlint, ce « *pouvoir d'achat de la monnaie* » s'appelle « *proper value of money* » (PVM), et il dépend du niveau général des prix, eux mêmes déterminés par le « *coût de production en travail* » et plus précisément par la « *proper value of labour* » (PVL). L'avenir de l'analyse monétaire est de l'aveu de la littérature économique reporté au milieu du XVIII<sup>ème</sup> lorsque l'italien (Napolitain) Ferdinando Galiani publia « *della moneta* » (1751)<sup>9</sup> et qu'en Angleterre Sir James Steuart, et David Hume définiront la valeur de la monnaie sur une véritable base non métalliste<sup>10</sup>, en considérant le travail comme source de la valeur. R. Cantillon (1755) et J. Harris (1757/58)<sup>11</sup> intègrent dans leurs œuvres respectives trois types d'interprétations dont les intitulés pourraient être : *Une théorie du commerce international, une théorie de l'inflation génératrice d'une politique monétaire, une théorie de la croissance des ressources en main d'œuvre*. L'Ecole classique est alors fondée et A. Smith peut la rassembler en 1776 dans « *An inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* » (ou « *Richesse des Nations* »).

<sup>6</sup> Sir Josiah Child : « *A new discourse of trade* » (1694) ; William Petty, op. cit ; John Locke « *Some considerations (...)* » (Londres, 1692) et « *The further considerations (...)* » (Londres, 1695).

<sup>7</sup> J.A Schumpeter, op. cit. note 1, page 407.

<sup>8</sup> John Law : « *Money and trade considered, with a proposal for supplying the nation with money* » (Londres, 1705) ; George Berkeley : « *Querist* » (1735-37) ; , et Nicolas Barbon : « *Discourse of trade* » (1690).

<sup>9</sup> Après que la pensée italienne des siècles antérieurs ait établi les fondements rigoureux des nouvelles théories de la monnaie. Schumpeter met ainsi en avant, au XVII<sup>ème</sup> siècle les apports de G. Montanari (1633-1687). Voir sur ce point, J.A Schumpeter, op. cit, pp. 408-409.

<sup>10</sup> David Hume: « *of money* », un des essais des « *political discourses* » (1752) ; Sir James Steuart ; « *An inquiry into the principles of political economy* » (1767).

<sup>11</sup> Murray N.Rothbard : « *Economic thought before Adam Smith* » - Vol 1 – Chap 11 : « *Mercantilism and freedom in England from the civilwar to 1750* » ; D. A. Walker (Ed) : « *Perspectives on the history of Economic thought* » - Volume I. Chap I : « *English financial pamphleteers of the mid-eighteenth century : the last phase of pragmatic political economy* » par Salim Raschid ; Terence Hutchison : « *Before Adam Smith : the emergence of political economy, 1662-1776* » – Basil Blackwell.

Il est finalement possible de distinguer les trois périodes habituelles de la théorie quantitative jusqu'à I. Fisher et à son « équation des échanges » :  $MV = PT$  (dans « *The purchasing power of money* » de 1911), où T est le volume des transactions au cours d'une période de temps, V est la vitesse de circulation de la monnaie, M est la masse monétaire (fiduciaire métallique et scripturale), et P, le niveau général des prix. Formule qui établit le théorème de la proportionnalité : V étant stable, P varie de façon exactement proportionnelle à M. Version de la TQM dite stricte, parce qu'elle suppose une fonction unique de la quantité de monnaie : l'intermédiation dans les échanges. L'équation des échanges établit la distinction entre effets de court et de long terme des variations de la quantité de monnaie (ou offre de monnaie). Celle-ci est neutre dans le premier cas, et agit sur les variables économiques réelles dans le second cas.

### Les trois périodes sont :

- L'analyse de D. Hume : sa théorie dite de la période intermédiaire montre que l'inflation est à court terme bénéfique à l'activité réelle (production, emploi). La monnaie est donc neutre à long terme, et non neutre à court terme.
- L'analyse de D. Ricardo, et celle de J.S Mill : ils réduisent la TQM au seul théorème de la proportionnalité. N'agissant pas sur les variables réelles, la monnaie est donc neutre.
- La période néo-classique (I. Fisher, K. Wicksell, les Marshalliens (A.C Pigou, D. Robertson, Lavington, et J. Keynes jeune –celui du « *Tract on monetary reform* »)) : les auteurs abandonnent, suivant des voies différentes, la version stricte de Ricardo Mill, celle de la proportionnalité.

Des travaux essentiels menés au XIX<sup>eme</sup> siècle sur *les formes et la nature de la monnaie* ont également concouru à stimuler la réflexion sur la TQM, dont ceux de K. Marx (« *Le capital* », livre premier chapitre III), H. Thornton « *An inquiry into the he nature and effects of the paper credit of Great Britain* » (1802) , ainsi que ceux des participants à la controverse anglaise (Cf chapitre 1 du cours - §231 – P.26) entre la « *banking school* » (T. Tooke) et le « *currency principle* » (défendu par les partisans de la TQM). Thomas Tooke (« *An inquiry into the currency principle, the connection of the currency with prices, and the expediency of a separation of issue from banking* » -1844) met en évidence une corrélation positive entre les prix et le taux de l'intérêt.

Knut Wicksell (« *Intérêt et prix* » (1898)), « *Lectures on political economy* » (1901 et 1906)) a quant à lui contribué à la réhabilitation de la TQM en développant les conceptions de Thornton-Ricardo (mécanisme de transmission de M à P via le taux d'intérêt), et en formulant « *l'effet d'encaisses réelles* ».

