

Temps psychologique, oubli et intérêt chez Maurice Allais

Georges PRAT^(*)

Les aspects liés au traitement du temps occupent dans l'œuvre de Maurice Allais un champ très étendu. Ces aspects peuvent être rangés en trois rubriques générales :

- la mémoire du passé, l'appréciation de la conjoncture économique et son rôle pour l'analyse des taux d'intérêt et de la demande de monnaie; le concept de temps psychologique et la recherche d'invariants dans les comportements économiques ;
- la théorie des cycles économiques, qui reprend les concepts et postulats relatifs à la rubrique précédente, en y ajoutant des nouvelles hypothèses sur la dynamique monétaire. Allais insiste particulièrement sur l'interprétation des décalages temporels observés entre les chroniques économiques et sur la distinction entre interdépendance et causalité. Cet aspect de l'œuvre a été présenté en détail dans Prat [1996] et [1997];
- le concept de période de production et son rôle dans l'analyse de l'équilibre dynamique de l'économie (Allais [1947]). Reprenant les concepts et postulats de la première rubrique, Allais [1969] s'interroge notamment sur la liaison entre croissance et inflation dans le long terme.

En fait, les idées relatives à la première rubrique forment un tout, et constituent l'un des fondements, essentiel, des travaux relatifs aux deux autres rubriques. C'est pourquoi ce travail y est totalement consacré et poursuit deux objectifs. Le premier est d'exhiber et de clarifier les idées sur le concept de temps psychologique, auquel les phénomènes d'oubli et d'intérêt sont indissociables, en faisant ressortir leur caractère à la fois novateur et hétérodoxe. Le second objectif

(*) Un texte liminaire sur le sujet avait été présenté au Colloque sur « le temps dans la pensée économique » organisé par Omar Hamouda et André Lapidus (Toronto, Juin 96) dans le cadre de l'Association Charles Gides pour l'Etude de la Pensée Economique. En outre, ce travail a bénéficié des critiques très constructives de deux lecteurs anonymes des Recherches Economiques de Louvain, que l'auteur tient à remercier vivement.

est d'apprécier les limitations et donc la portée de l'approche d'Allais pour l'analyse économique. Dans ce but, cet article est organisé en deux parties. La Section 1 présente les nouveaux concepts et postulats admis, tandis que la Section 2 montre comment Allais a reliés ces derniers dans le cadre d'une approche elle-même novatrice : la théorie Héritaire et Relativiste.

1 Concepts et postulats

Les idées novatrices d'Allais peuvent être regardées comme une partition comprenant les cinq éléments suivants, tous traduisant des aspects de la psychologie humaine au sein desquels le concept de temps et son traitement⁽¹⁾ jouent un rôle essentiel :

- la mémoire du passé et l'anticipation du futur (1.2) ;
- le temps psychologique (1.2) ;
- l'analogie entre l'oubli et l'intérêt (1.3) ;
- le taux d'intérêt psychologique (1.4) ;
- l'appréciation de la conjoncture économique (1.5).

En fait, comme nous le verrons dans la Section 2, ces idées sont structurées entre elles dans le cadre de la théorie Héritaire et Relativiste (HR), pièce unique de la littérature.

1.1 Mémoire du passé et anticipation du futur

Qu'ils en aient conscience ou non, les agents économiques sont conditionnés par la mémoire qu'ils gardent du passé :

« Les sociétés humaines sont composées d'opérateurs, individus ou groupes qui se comportent et prennent leurs décisions non seulement en fonction de l'évolution présente de ces sociétés, mais également en fonction de la mémoire plus ou moins claire, consciente ou subconsciente, qu'ils gardent de tous les événements passés, et cette mémoire est naturellement d'autant plus atténuée que ces événements seront plus reculés [...] » [1965, p.19].

Par exemple, la société allemande d'aujourd'hui éprouve d'autant plus d'aversion envers l'inflation que son expérience de l'hyperinflation au sortir de la première Guerre, comme celle réprimée par Hitler, marquent encore les esprits (le comportement de la Bundesbank a visiblement été conditionné par ces événements passés). De la même manière,

⁽¹⁾ Une caractéristique transversale de ces travaux est que les formalisations y sont présentées en temps continu et non en temps discret. Nous savons que ce choix influence la forme des relations obtenues.

la Grande Dépression a exercé une influence considérable aux États-Unis, et son souvenir a marqué les politiques économiques suivies après la seconde Guerre.

Cette mémoire du passé implique l'existence d'« effets héréditaires » consuisant à des grandeurs mémorisées devant être distinguées des grandeurs dites « anticipées » ⁽²⁾ :

« les quantités que les auteurs contemporains qualifient d'anticipées ne sont certainement pas des quantités anticipées. Il n'y a là qu'une mythologie, et l'analyse tout à fait élémentaire d'un processus d'inflation accéléré suffit pour infirmer une telle assertion [...] » [1974, p.323].

À des fins illustratives, Allais prend l'exemple du modèle adaptatif proposé par Cagan [1956] pour représenter le taux d'inflation anticipé dans son modèle de demande de monnaie appliqué aux hyperinflations. Soient Π le taux d'inflation actuel, $\tilde{\Pi}$ le taux d'inflation anticipé pour la période suivante et $\bar{\Pi}$ la moyenne pondérée des taux d'inflation passés traduisant le processus adaptatif. Si P croît continûment (comme c'est le cas au cours d'une hyperinflation), on a nécessairement les inégalités suivantes :

$$\bar{\Pi} < \Pi < \tilde{\Pi}.$$

En d'autres termes, alors que les agents anticipent un taux futur $\tilde{\Pi}$ *plus grand* que le taux actuel Π , le modèle adaptatif implique un taux $\bar{\Pi}$ *plus petit* que le taux actuel. Il y aurait donc une incohérence si $\bar{\Pi}$ est interprété comme une grandeur anticipée, c'est à dire comme un taux $\tilde{\Pi}$. Allais admet pourtant l'idée que les anticipations jouent un rôle décisif dans les décisions des agents ; en effet, la contradiction qui vient d'être relevée

« [...] ne signifie naturellement pas que les grandeurs qualifiées d'anticipées ne soient pas très utiles à considérer. Telles qu'on les calcule [...], leur utilité est abondamment prouvée par les applications économétriques heureuses qu'elles permettent, mais ces quantités ne sont certainement pas des quantités « attendues ». Ce sont simplement des grandeurs psychologiques qui représentent l'expérience passée de l'ensemble des opérateurs [...] aucune anticipation de l'avenir ne peut se former en dehors d'une influence héréditaire du passé et, dans ces conditions, c'est cette influence qui joue le rôle moteur dans l'explication de l'évolution dynamique de l'économie, l'anticipation de l'avenir ne jouant par suite qu'un rôle intermédiaire [...] » [1974, p.323-24].

⁽²⁾ Allais a entretenu une controverse sur cette question avec notamment M.Friedman et P.Cagan.

Par conséquent, suivant Allais, les agents économiques anticipent le futur sur la base de la mémoire qu'ils gardent du passé. Il en résulte que ce sont bien les *phénomènes héréditaires* qui jouent le rôle primordial dans la détermination des comportements et donc dans la dynamique économique⁽³⁾.

Cependant, étant donné que d'une part les effets héréditaires ne peuvent se comprendre comme des anticipations (cf. l'exemple illustratif ci-dessus), et que d'autre part, ce sont bien ces dernières qui importent *in fine* pour les agents, on voit qu'il manque un maillon à l'analyse : comment passer des grandeurs mémorisées aux grandeurs anticipées ? Allais n'apporte pas de réponse à cette question, de sorte que la position de l'auteur n'est pas sans une certaine ambiguïté. En fait, dans le cadre de l'exemple illustratif ci-dessus, il suffirait de compléter le modèle adaptatif par une constante traduisant une composante extrapolative de long terme (résultant de la croissance tendancielle perçue de l'inflation), pour que la contradiction relevée par Allais disparaisse. Il en est de même si l'on considère des processus autres que le modèle adaptatif⁽⁴⁾, ou encore l'hypothèse d'anticipations rationnelles d'après laquelle, par définition, les erreurs systématiques ne peuvent exister. Mais, dans ce dernier cas, le passé du phénomène considéré n'est plus le seul phénomène qui détermine les anticipations.

1.2 Le concept de temps psychologique et la recherche d'invariants dans les comportements économiques

Après avoir émis le postulat d'existence d'un référentiel de temps psychologique, Allais admet d'autres postulats permettant d'effectuer le passage entre le référentiel de temps psychologique et le référentiel de temps physique qui est systématiquement utilisé par les économistes.

(3) Voir Prat [1996] qui montre comment, dans la pensée d'Allais, les effets héréditaires peuvent générer des cycles.

(4) Par exemple, supposons que le taux d'inflation anticipé suive le processus extrapolatif suivant :

$$\tilde{\Pi} - \Pi = \gamma (\Pi - \Pi_{-1}) .$$

On voit que si Π suit une tendance linéaire et si $\gamma = 1$, on obtient que le taux d'inflation anticipé est égal au taux d'inflation actuel *augmenté* de son accroissement constant : le taux anticipé, plus grand que le taux observé, est donc égal au taux qui se réalisera au cours de la période suivante. Il n'y a donc plus de biais systématique dans les anticipations. En fait, l'analyse des anticipations révélées par des enquêtes d'opinions montre que les anticipations « effectives » peuvent être valablement « expliquées » par un mixage des processus traditionnels de type extrapolatif, régressif ou adaptatif (voir notamment Prat [1988]).

1.2.1 Postulat d'existence d'un temps psychologique : la relativité du temps

La notion de temps est relative. Comme chaque homme a pu en faire l'expérience, des phénomènes ayant la même durée astronomique peuvent être ressentis comme ayant des durées différentes :

« l'évolution des phénomènes sociaux est repérée à l'aide d'une échelle de temps attachée aux phénomènes astronomiques, mais il n'y a aucune raison a priori pour que cette échelle de temps soit effectivement la plus convenable pour représenter cette évolution. Pour ne prendre qu'un exemple, l'échelle du temps psychologique relativement au temps physique n'est évidemment pas la même pour le condamné à mort qui va être exécuté dans l'heure qui suit et pour celui qui vaque tranquillement à ses occupations habituelles dans des conditions normales⁽⁵⁾. Sur le plan économique, l'échelle du temps ne peut être évidemment la même pour les opérateurs économiques dans une période où les prix restent relativement constants et dans une période où les prix changent d'heure en heure comme cela a été le cas à la fin de l'hyperinflation allemande de 1923 [...] » [1965, pp. 23-25].

La notion de temps qui intéresse les agents économiques serait donc *relative à une situation donnée*⁽⁶⁾ ; par exemple, une journée de détention d'encaisses correspondrait à une durée psychologique plus importante au cours d'une hyperinflation que pendant une période caractérisée par des prix stables. Dès lors, il est nécessaire de trouver un système de référence permettant de définir le nombre d'unités de temps psychologique correspondant à une unité de temps physique.

1.2.2 Relation entre le temps psychologique et le temps physique et la recherche d'invariants

Comme dans les sciences physiques, il existe des *invariants quantitatifs* dans les sciences sociales. Il en résulte que la démarche scientifique doit reposer sur la recherche de ces invariants, notamment dans les phénomènes économiques. Parmi les invariants pouvant être envisagés, la psychologie humaine se trouve au tout premier plan :

⁽⁵⁾ Allais ajoute que « Le concept de temps psychologique est analogue au concept de temps biologique d'Alexis Carrel, et il est pour toutes les sciences sociales d'une portée au moins aussi grande » [1972b, p.25].

⁽⁶⁾ Concernant la relativité de la notion de temps, Einstein « soutenait justement qu'on ne devait pas parler de la durée d'un événement » sans autre précision, mais de la « durée par rapport à un système de référence particulier » [1965, p.23].

« La psychologie des hommes est invariante dans le temps et dans l'espace, autrement dit elle peut être représentée par des fonctions invariantes » [1974b, p.114]⁽⁷⁾.

Le temps psychologique permettrait de déceler des phénomènes sociaux invariants, alors même que ces phénomènes apparaissent variables dans le temps physique. Le concept de temps psychologique serait donc utile et même parfois nécessaire pour mettre en évidence des lois stables dans les comportements économiques⁽⁸⁾.

Il se pourrait donc que des phénomènes qui nous apparaissent comme variables dans l'échelle de temps physique soient en réalité constants si on les repère dans une échelle de temps psychologique : la transformation de l'échelle du temps serait un moyen permettant de révéler des « constantes universelles » caractérisant les comportements des agents économiques. En particulier, Allais émet le postulat que le « taux d'oubli », variable dans le référentiel de temps physique, resterait constant dans le référentiel de temps psychologique ; c'est ce postulat qui lui permet de définir le rapport entre les valeurs des deux unités de temps :

« au temps physique dt , il correspond un temps psychologique dt' défini par la condition que le taux d'oubli χ' par unité de temps psychologique soit une constante. » [1972a, p.49].

Le temps psychologique est alors défini par la condition⁽⁹⁾

$$\chi' dt' = \chi dt, \quad (1)$$

où χ' est une « constante universelle » χ_0 traduisant la faculté fondamentale d'oubli de l'Homme :

$$\chi' = \chi_0. \quad (2)$$

⁽⁷⁾ On peut remarquer que même si la psychologie reste invariante, sa représentation par des fonctions invariantes peut être très difficile lorsque l'environnement se modifie. La première partie de la citation paraît donc moins limitative que la seconde partie.

⁽⁸⁾ D'après Allais, « La similitude du dt^2 de la formulation héréditaire et relativiste avec le ds^2 de la théorie de la relativité est totale. Dans l'un et l'autre cas, il s'agit d'une transformation d'échelle telle que les lois de la nature s'écrivent de manière invariante » [1972b, p.25].

⁽⁹⁾ Toute *constante* est repérée dans cet article par l'indice 0. Tout symbole ne comportant pas cet indice désigne une *variable* datée en t , sauf indication contraire (à la seule exception de la fonction d'encaisse désirée ψ). Ainsi, χ représente le taux d'oubli à l'instant t , soit $\chi(t)$. La présence de l'apostrophe ' signifie que la variable est considérée dans le référentiel de temps psychologique ; sans cette indication, la variable est considérée dans le temps physique.

Ces deux derniers postulats permettent de déduire que le taux d'oubli observé dans le référentiel de temps physique varie proportionnellement au rapport entre la valeur de l'unité de temps psychologique et celle de l'unité de temps physique ($\chi' = \chi_0 dt'/dt$). Pour bien comprendre ce point essentiel, prenons l'exemple suivant. Supposons qu'en période de prix stables, on ait $dt'/dt = 1$ (i.e. $\chi = \chi' = \chi_0$), c'est à dire que l'unité de temps astronomique dt vaut exactement l'unité de temps psychologique dt' (ex. : une journée est ressentie comme ayant une durée d'une journée). Si, en période d'hyperinflation, ce rapport augmente par exemple jusqu'à 72, cela signifie qu'une journée astronomique caractérisée par des prix stables est, au plan des échanges, vécue comme... vingt minutes en période d'hyperinflation⁽¹⁰⁾. Cela signifie aussi que, bien que restant constant dans le référentiel de temps psychologique, le taux d'oubli a été multiplié par 72 dans le référentiel de temps physique, et ceci semble assez intuitif : l'assertion « il y a 24 heures » en situation courante correspond psychologiquement à l'assertion « il y a 20mn » en hyperinflation, du point de vue de la valeur des encaisses et des transactions monétaires.

1.3 L'analogie entre l'oubli et l'intérêt

Une troisième idée maîtresse est l'*analogie entre l'oubli et l'intérêt*. À ma connaissance, cette idée n'a, comme la précédente, aucun équivalent dans la littérature économique :

« L'effet du passé sur le présent [...] est réduit par l'oubli de la même manière que le processus de l'actualisation réduit l'influence du futur sur le présent. Il est supposé que les deux phénomènes sont identiques, excepté que l'un concerne le passé et l'autre l'avenir.

À chaque moment, un taux d'oubli χ peut être défini pour la collectivité considérée, qui joue le même rôle dans le processus de mémoire que celui du taux d'intérêt psychologique i joue pour évaluer l'impact du futur sur le présent » [1972a, pp. 42 et 48].

En d'autres termes, à tout instant, les agents dans leur ensemble oublient le passé comme ils escomptent l'avenir : le taux d'oubli s'égale au taux d'intérêt psychologique (c'est le postulat de « symétrie psychologique temporelle ») :

$$\chi = i. \quad (3)$$

Il importe de relever ici deux conditions permettant de comprendre l'égalité $\chi = i$. La première est que le taux d'intérêt psychologique est un *taux dégagé de toute « impureté » liée à la négociabilité des titres sur le*

⁽¹⁰⁾ Soit $(24h \times 60mn)/72 = 20 mn$.

marché (voir ci-après, 1.4) : à la fois i et χ sont de nature psychologique. La seconde condition tient au fait que χ et i sont des taux *instantanés* : autour de l'instant considéré, le passé immédiat tend à se confondre avec le futur immédiat, de sorte que le taux d'oubli tend à s'égaliser au taux d'intérêt psychologique.

1.4 Le taux d'intérêt psychologique et les taux du marché

Tout comme le taux d'intérêt « réel » de Fisher, le taux d'intérêt « naturel » de Wicksell et le taux d'intérêt « normal » de Keynes, le taux d'intérêt « psychologique » d'Allais appartient au groupe des concepts de taux d'intérêt non observables directement à partir du prix des titres de créance sur le marché. En fait, le taux d'intérêt psychologique correspond à

« L'arbitrage fondamental que l'ensemble des agents économiques effectuent entre le présent et l'avenir [...] » [1972b, p. 6].

On voit ici que le taux d'intérêt psychologique traduit une préférence intertemporelle collective. Mais cette préférence ne résulte en rien de la confrontation des offres et des demandes de capitaux sur le marché :

« le taux d'intérêt psychologique apparaît comme déterminé non pas par l'égalité de l'offre et de la demande de capital, mais par des éléments psychologiques qui en sont tout à fait indépendants [...] » [1974b, p. 132].

Il en résulte que, bien que *nominal*, le taux d'intérêt psychologique ne peut donc être assimilé à un taux du marché monétaire ou du marché financier :

« Il ne saurait s'identifier ni avec l'un quelconque des taux d'intérêt à court terme, ni avec l'un quelconque des taux d'intérêt à long terme tels qu'ils s'observent sur le marché [...] » [1972b, p. 6].

Bien sûr, cela ne signifie pas qu'il n'existe pas d'influence du taux psychologique sur les taux du marché. Cette influence est à la fois importante et complexe. Dès 1947 dans « Economie et Intérêt », Allais indiquait qu'à chaque taux d'intérêt du marché correspond un *taux d'intérêt pur* défini comme le rendement d'une créance ne présentant aucun risque, n'offrant aucun avantage de liquidité (pas de négociabilité possible avant l'échéance) et n'occasionnant aucun frais de gestion ou de fiscalité [1947, p. 262]. Un taux d'intérêt quelconque du marché peut alors s'exprimer par un taux d'intérêt pur auquel on ajoute des primes (positives) traduisant les inconvénients attachés au titre de créance considéré (risque, frais de gestion et impôts) et auquel on soustrait des primes (positives) traduisant les avantages attachés au titre (liquidité ; possibilité de plus-value) [1972b, p. 5] :

$$j = i_j + \rho_j - g_j - \ell_j - p_j \quad (4)$$

avec :

- j = taux d'intérêt du marché associé au titre J ;
- i_j = taux d'intérêt pur associé au titre J ;
- ρ_j = prime de risque associée au titre J ;
- g_j = prime de liquidité associée au titre J ;
- ℓ_j = prime de gestion associée au titre J ;
- p_j = prime de plus-value monétaire associée au titre J .

Or, d'après Allais, il existe une tendance permanente à l'égalisation des taux d'intérêt purs associés aux différents actifs :

« À chaque instant, une multitude d'arbitrages tend à réaliser cette égalité, soit sur le marché financier pour différentes valeurs à long terme, soit sur le marché monétaire pour les différentes valeurs à court terme, soit entre les deux marchés pour les valeurs à court et à long terme [...] » [1947, p. 258].

En effet, les primes étant supposées rémunérer les avantages et inconvénients attachés à chaque titre (les primes de dépendant notamment de la maturité des créances), l'efficiencia des marchés doit conduire à l'égalisation des taux purs propres à chaque titre, c'est à dire à effacer tout écart non justifié par un avantage ou un inconvénient. En outre, puisqu'

« on peut penser que le fonctionnement de l'économie a pour effet d'égaliser le taux d'intérêt pur au taux d'intérêt psychologique » [1972b, p. 7],

il est possible d'admettre en première approximation que les taux d'intérêt purs associés aux actifs négociables sont égaux entre eux et égaux au taux d'intérêt psychologique⁽¹¹⁾, soit :

$$i_j \simeq i \quad \text{quel que soit l'actif } J. \quad (5)$$

Il en résulte donc que le taux d'intérêt psychologique est l'élément commun à tous les taux d'intérêt, les différences constatées entre les taux du marché (i.e. les diverses *structures* de taux d'intérêt) étant attribuées aux écarts entre les primes propres à chaque taux. Par exemple, en négligeant les primes de gestion et de plus-value, on écrira

⁽¹¹⁾ Cependant, si les différences $i_j - i$ peuvent être négligées pour l'analyse des taux d'intérêt, elles ne sont pas nulles et jouent un rôle analogue à l'écart $M - M_d$ entre les encaisses détenues et les encaisses désirées : « Les différences existant entre le taux d'intérêt psychologique et les taux d'intérêt purs [...] jouent un rôle majeur dans l'évolution de l'économie, tout aussi important que celui joué par la différence $M - M_d$ [...] » [1972b, p. 17]. Voir [1974], p. 300, note (57).

$k = i - \ell_k + \rho_k$ pour une créance à court terme de rendement k ⁽¹²⁾, et $j = i - \ell_j + \rho_j$ pour une créance à long terme de rendement j . Il en résulte que

« La supériorité que l'on constate en général du taux d'intérêt à long terme sur le taux d'intérêt à court terme doit être probablement attribuée à l'existence d'une prime de liquidité plus élevée pour les créances à court terme que pour les créances à long terme et d'une prime de risque plus grande pour les créances à long terme [...] » [1947, p. 43]⁽¹³⁾.

Ces hypothèses constituent une approche particulière des phénomènes de niveau et de structure par termes des taux d'intérêt, très différente des approches traditionnelles fondées sur la théorie des anticipations et ses extensions en univers incertain⁽¹⁴⁾. En outre, et ce point est essentiel, le concept de taux d'intérêt pur, tant usité dans la littérature, trouve chez Allais un caractère opérationnel, puisque d'une part le taux d'intérêt psychologique en fournit une approximation valable, et d'autre part cette approximation est calculable dans le cadre de la « théorie *Héréditaire et Relativiste* », comme nous le verrons dans la Section 2 de cet article.

1.5 Appréciation de la conjoncture par les agents

Les variations de la dépense globale⁽¹⁵⁾ déterminent l'apparition de profits ou de pertes, ces grandeurs constituant le fondement des comportements économiques des agents. En effet,

« Si la dépense globale diminue, la production ne trouve pour être achetée qu'un pouvoir d'achat inférieur à son coût. Il en résulte donc un ralentissement des affaires, une baisse des prix, la formation de stocks, le ralentissement de la production, le sous emploi, des pertes comptables dans toutes l'économie et l'arrêt des investissements.

Si au contraire la dépense globale s'accroît, la production trouve devant elle un pouvoir d'achat supérieur à son coût. Il en résulte donc une expansion des affaires, une hausse des prix, la résorption des stocks, le

⁽¹²⁾ La thèse de J.J. Durand [1977] est centrée sur cette dernière relation et montre qu'elle traduit bien le taux d'intérêt à court terme aux États-Unis sous certaines hypothèses portant sur la détermination de la prime de liquidité.

⁽¹³⁾ Avouons que, autant l'hypothèse $\rho_k < \rho_j$ est très intuitive, autant l'hypothèse $\ell_k > \ell_j$ nous semble plus discutable.

⁽¹⁴⁾ Néanmoins, dans les deux approches, la « prime de risque » reste un facteur important de la structure des taux d'intérêt.

⁽¹⁵⁾ La dépense globale est la somme de toutes les transactions monétaires réalisées dans l'économie par unité de temps. Par exemple, aux États-Unis, la dépense globale dépasse actuellement 50 fois le PIB.

développement de la production et de l'emploi, des bénéfices comptables dans toute l'économie et l'expansion des investissements [1956, p. 234].

De ce fait, les variations de la dépense globale traduisent de manière synthétique ce qu'il est convenu d'appeler « la conjoncture économique ». Dans la discussion du Congrès d'Innsbrück, F. Hann a posé à Allais la question de savoir pourquoi considérer une variable nominale et non réelle, telle la production ; la réponse de M. Allais a été la suivante :

« [...] c'est intentionnellement que j'ai introduit dans le modèle les quantités nominales et non les quantités réelles. Les quantités réelles ne sont que des abstractions, utiles certes pour l'analyse, mais qui me paraissent ne jouer qu'un rôle secondaire dans l'évolution dynamique dans laquelle les valeurs que les agents économiques considèrent sont des valeurs nominales. Le ne crois pas personnellement aux explications du cycle en termes réels. Mais c'est un point de vue personnel ; je comprends parfaitement qu'on puisse ne pas le partager [...] » [1956, p. 297].

Par ailleurs, il est possible de représenter l'*appréciation* faite par l'ensemble des agents de la conjoncture économique au moyen du « coefficient d'expansion psychologique », symbolisé par la lettre Z . Le calcul de ce coefficient repose sur l'hypothèse d'*effets héréditaires* (section 1.1 ci-dessus), d'après laquelle la situation conjoncturelle est appréciée aujourd'hui sur la base de la mémoire que conservent les agents des situations passées.

En fait, le coefficient Z se traduit par la somme des taux de variation passés de la dépense *globale*, chaque taux passé étant pondéré par un coefficient de mémoire ; il est en effet

« intuitif que l'influence du passé doit être d'autant plus réduite que le passé est plus éloigné et qu'elle doit décroître de façon exponentielle avec le temps » [1965, p. 105].

On a ainsi⁽¹⁶⁾

$$Z(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) e^{-\int_{\tau}^t \chi(u) du} d\tau, \quad t \geq u \geq \tau \quad (6)$$

$$\frac{dZ}{dt}(t) = x(t) - \chi(t)Z(t) \quad (6')$$

avec, dans l'équation (6)

$$x(\tau) = \frac{1}{D} \frac{dD}{dt}(\tau),$$

⁽¹⁶⁾ L'équation (6'), utilisée dans les calculs économétriques, est obtenue en différenciant l'équation (6) par rapport à t .

et où D est la dépense globale, χ le taux d'oubli et où l'exponentielle est le coefficient de mémoire du taux x de l'instant $(t - \tau)$, traduisant l'influence en t d'un taux de variation de la dépense globale égal à l'unité en $(t - \tau)$ ⁽¹⁷⁾. Comme il sera précisé dans la Section 2, un point essentiel est que le taux d'oubli χ varie lui-même dans le temps physique en fonction du coefficient Z ; en fait, c'est l'hypothèse du temps psychologique qui permet à Allais d'établir ce résultat. Cette expression du coefficient Z

« peut être considérée à la fois comme une anticipation de l'avenir et une projection du passé [...] Formellement, c'est une projection du passé, mais économiquement et dynamiquement, c'est une anticipation de l'avenir faite à partir de l'expérience passée » [1956, p. 297]⁽¹⁸⁾.

En fait, pour bien comprendre ce qui a pu amener Allais à la construction du coefficient Z ⁽¹⁹⁾, il est nécessaire de rappeler les recherches menées de 1950 à 1956. Partant du modèle de P. Cagan faisant autorité à l'époque, suivant lequel les valeurs passées du taux de variation Π du niveau général des prix P (ces valeurs traduisant l'inflation « anticipée ») seraient un facteur essentiel de l'encaisse réelle M/P , Allais obtient pour les États-Unis des premiers résultats qu'il juge très décevants, l'évolution de l'encaisse réelle n'étant pas correctement représentée⁽²⁰⁾. Ces premiers résultats ont amené Allais à remplacer l'indice des prix P par la dépense globale D , et le taux de variation des prix Π par

⁽¹⁷⁾ En fait, par rapport au modèle de 1954 où le taux z (moyenne pondérée des taux de variation passés de la dépense globale et non somme pondérée) était considéré, on a $Z = z/\chi$. Alors que z a la dimension -1 par rapport au temps (comme le taux de variation de la dépense x), Z est sans dimension.

⁽¹⁸⁾ Allais ne fait plus ici de différence formelle entre variable anticipée et variable mémorisée, ce qui semble contraire aux idées illustrées ci-dessus (1.1) avec le modèle adaptatif.

⁽¹⁹⁾ Le coefficient de mémoire $k(t, \tau)$ joue un rôle analogue au coefficient d'actualisation $\alpha(t, \theta)$ dans le calcul de la valeur actualisée $V(t)$ d'un échéancier de revenus attendus dans le futur $R(\theta)$ [1970b, p. 11]:

$$V(t) = \int_t^{+\infty} R(\theta) \alpha(t, \theta) d\theta, \text{ avec } \alpha(t, \theta) = e^{-\int_t^\theta i(u) du}.$$

⁽²⁰⁾ En fait, ce résultat n'est guère très étonnant dans la mesure où, en principe, ce modèle n'est applicable, d'après son auteur, qu'en période d'hyperinflation (pendant laquelle le revenu réel présente une évolution négligeable). On ne peut comprendre cette démarche d'Allais qu'en rappelant sa recherche d'une « théorie unitaire » qui serait valable pour toutes les situations économiques (situation « courante », dépression, hyperinflation).

celui de D , soit $x^{(21)}$. Bien que constatant une amélioration des ajustements, l'auteur observe que les résidus de la corrélation entre le rapport M/D et le taux x sont corrélés avec le taux de variation x de la période précédente; de même, le résidu de cette nouvelle corrélation apparaît lui-même lié au taux x décalé de deux périodes, et ainsi de suite. Les coefficients de régression successifs obtenus présentant un *affaiblissement progressif* au fur et à mesure que l'expérience est recommencée, Allais est naturellement conduit à considérer une moyenne pondérée des taux de variation passés de la dépense globale, en imposant que les coefficients décroissent d'une manière exponentielle à un *taux d'oubli constant dans le référentiel de temps physique*⁽²²⁾. Allais vérifie enfin que cette moyenne donne des résultats sensiblement meilleurs par rapport à ceux issus du modèle de Cagan⁽²³⁾. Ce n'est qu'en 1965 qu'Allais propose la relation (6) suivant laquelle la déformation au cours du temps du rapport entre l'unité de temps physique et l'unité de temps psychologique induit la variabilité du taux d'oubli dans le temps physique, en fonction du coefficient Z . C'est cette variabilité qui lui permet d'appliquer un *même modèle* héréditaire et relativiste pour rendre compte à la fois des périodes « courantes », des dépressions et des hyperinflation.

2 La théorie héréditaire et relativiste

Des nouveaux postulats permettent à Allais d'établir des relations entre les concepts analysés dans la Partie I et de proposer une approche unique dans la littérature: la théorie Héréditaire et Relativiste qui présente

« l'avantage de ramener l'explication de la liaison entre la masse monétaire,

⁽²¹⁾ Le revenu national R est considéré comme un indicateur de la dépense globale D , à un scalaire près.

⁽²²⁾ Dans les travaux des années 1950, la notion de temps psychologique n'existait pas. Cette moyenne s'exprime ainsi :

$$u(t) = \frac{\int_{-\infty}^t x(\epsilon) e^{-\bar{\chi}(t-\tau)} d\tau}{\int_{-\infty}^t e^{-\bar{\chi}(t-\tau)} d\tau} = \bar{\chi} \int_{-\infty}^t x(\tau) e^{-\bar{\chi}(t-\tau)} d\tau.$$

À cette équation, il correspond l'équation différentielle

$$\frac{du}{dt}(t) = \bar{\chi} (x(t) - u(t))$$

traduisant le modèle adaptatif classique formulé en temps continu.

⁽²³⁾ Ce premier modèle (présenté dans [1956]) conduisait déjà à « de très bons ajustements » [1956].

le niveau des prix et le taux d'intérêt psychologique à un seul et même modèle» [1972b, p. 3].

Cette théorie a été appliquée pour analyser les taux d'intérêt, la demande de monnaie et les cycles économiques. Ces applications peuvent être regardées comme des illustrations dans le domaine monétaire d'idées ayant en fait une portée plus générale. Pour deux raisons, on ne se préoccupera pas ici de la théorie des cycles. La première est que l'analyse des taux d'intérêt et de la demande de monnaie suffit pour voir comment Allais a rendu opérationnels — c'est à dire empiriquement mesurables — les concepts de temps psychologique, de taux d'oubli et de taux d'intérêt psychologique auxquels ce travail est consacré. La seconde raison est que la théorie des cycles d'Allais a déjà été présentée en détail dans Prat [1996].

Voyons en quoi consiste la théorie HR (section 2.1) avant de présenter les résultats empiriques auxquels elle conduit du point de vue de l'objet de cet article (section 2.2).

2.1 La formulation héréditaire et relativiste de la demande de monnaie et du taux d'intérêt psychologique

L'encaisse désirée relative Φd est définie par le rapport entre l'encaisse désirée globale et la dépense globale, soit

$$\Phi d = \frac{M_d}{D}, \quad (7)$$

tandis que la fonction d'encaisse désirée ψ s'exprime par le rapport entre la valeur contemporaine de Φd et sa valeur observée Φ_0 prévalant lorsque la situation conjoncturelle est neutre, c'est à dire lorsque le « coefficient d'expansion psychologique » Z est nul. Cette fonction a une forme logistique décroissante avec le coefficient d'expansion psychologique Z ⁽²⁴⁾ :

$$\psi(Z) = \frac{\Phi d(Z)}{\Phi_0} = \frac{2}{1 + \exp(Z)}. \quad (8)$$

Pour $Z = 0$, on a donc $\psi(0) = 1$, soit $\Phi d = \Phi_0$ et, d'après (7), $M_d = \Phi_0 D$.

Le point essentiel n'est pas le choix d'une fonction logistique, mais le fait que, de par sa forme, la fonction ψ possède des limites supérieure

⁽²⁴⁾ En fait, la fonction logistique a pour expression générale :

$$\psi(Z) = \frac{1 + b_0}{1 + b_0 \exp(\alpha_0 Z)}.$$

L'égalité à l'unité des paramètres « universels » b_0 et α_0 est déduite d'autres postulats [1970b, pp. 22-24 et 1972b, pp. 49-51].

et inférieure⁽²⁵⁾. En effet, l'encaisse étant une partie du patrimoine, elle ne peut ni dépasser la valeur de ce dernier ni être négative. La fonction ψ tend asymptotiquement vers son maximum lorsque Z tend vers $-\infty$, situation correspondant à une dépression, caractérisée par une préférence pour des actifs liquides. De même, la fonction ψ tend vers son minimum 0 lorsque Z tend vers $+\infty$, situation correspondant à une hyperinflation (fuite devant la monnaie). La valeur du paramètre Φ_0 dépend à la fois du comportement de la collectivité à l'égard de la monnaie (habitude de paiement telle par exemple le versement hebdomadaire ou mensuel des salaires) et de la structure du système de production (longueur de la période de production) [1965, pp. 71 et 76]. Par contre, on remarque que la fonction ψ est « la même pour tout pays et pour toutes les époques » : c'est en ce sens qu'Allais considère son modèle comme « unitaire ».

La relation (1) $\chi dt = \chi' dt'$ signifie que la « quantité d'oubli » reste la même dans les deux référentiels de temps ; de la même manière, le « montant de dépense » réalisé est le même dans les deux référentiels [1972a, p. 50], soit :

$$D dt = D' dt' \quad , \quad D' = D \frac{dt}{dt'} . \quad (9)$$

Cette équation signifie que le montant des dépenses réalisées par les agents en situation « courante » au cours d'une journée ($D dt$) est le même — par exemple — que le montant réalisé pendant 20mn en situation d'hyperinflation ($D' dt'$). En d'autres termes, 20mn d'hyperinflation seront ressenties comme une journée de situation courante ; cela signifie encore que la dépense « instantanée » sera 72 fois plus grande en hyperinflation (D') qu'en situation courante (D).

Par contre, puisque l'encaisse désirée est un stock (grandeur sans dimension par rapport au temps), elle n'est pas affectée par le changement de référentiel [1972a, p. 49] ; on a donc :

$$M_d = M'_d . \quad (10)$$

Il devient alors possible d'exprimer l'encaisse désirée relative dans le référentiel de temps psychologique en fonction de sa valeur dans le référentiel de temps physique, cette dernière résultant de la fonction

⁽²⁵⁾ En fait, dès 1954, dans son premier modèle (sans temps psychologique, donc avec taux d'oubli constant), bien que l'épithète de « logistique » ne soit pas explicite, la forme générale de la fonction choisie par Allais ressemble à une logistique. Allais reconnaît lui-même que, bien que l'allure générale de cette fonction est une caractéristique importante, le fait de retenir une fonction logistique reste secondaire.

d'encaisse désirée ψ . En effet, d'après les équations (1), (2) et (7)-(10), on a :

$$\frac{M'_d}{D'} = \frac{M_d}{D} \frac{dt'}{dt} = \frac{M_d}{D} \frac{\chi}{\chi'} = \Phi_0 \psi(Z) \frac{\chi}{\chi_0}. \quad (11)$$

Puisque $\chi' = \chi_0$, on vérifie que l'expression de l'encaisse désirée relative dans le référentiel de temps physique est bien, conformément à (8),

$$\frac{M_d}{D} = \Phi d = \Phi_0 \psi(Z). \quad (12)$$

Dans la relation (11), χ_0 correspond à la valeur du taux d'oubli en situation de neutralité conjoncturelle (caractérisée par $Z = 0$) et représente de ce fait une « constante universelle ». En outre, puisque d'après cette relation, on a :

$$\frac{M'_d}{D'} = \Phi_0 \psi(Z) \frac{\chi}{\chi_0}, \quad (13)$$

on voit que le taux d'oubli χ ne peut être calculé que si une hypothèse est faite sur la valeur de l'encaisse désirée relative dans le référentiel de temps psychologique M'_d/D' .

C'est pourquoi Allais admet un nouveau postulat d'après lequel l'encaisse désirée relative reste constante dans le référentiel de temps psychologique⁽²⁶⁾ [1972a, p. 49]: M'_d/D' est donc une grandeur indépendante de la conjoncture économique telle qu'elle est ressentie par les agents. On peut donc écrire, en particulier :

$$\frac{M'_d}{D'} = \frac{M'_d}{D'}(Z = 0).$$

Or, lorsque $Z = 0$, la fonction d'encaisse désirée $\psi(Z)$ vaut 1 tandis que $\chi = \chi_0$. En reportant ces égalités dans (13), on obtient

$$\frac{M'_d}{D'} = \Phi_0 \psi(Z) \frac{\chi}{\chi_0} = \Phi_0, \quad (14)$$

cette relation permettant de déduire directement l'expression du taux d'oubli dans le référentiel de temps physique, soit :

$$\chi = \frac{\chi_0}{\psi(Z)}. \quad (15)$$

⁽²⁶⁾ Ce postulat revient à admettre que la vitesse de circulation de l'encaisse désirée (inverse de l'encaisse désirée relative) est constante dans le référentiel de temps psychologique. La vitesse de circulation ayant la même dimension (-1) par rapport au temps que le taux d'oubli, ce postulat est cohérent avec celui de constance du taux d'oubli dans le référentiel de temps psychologique.

Puisque le taux d'intérêt psychologique est égal au taux d'oubli (relation (3)), le taux d'intérêt psychologique i dans le référentiel de temps physique est déterminé par la même fonction⁽²⁷⁾ :

$$i = \frac{i_0}{\psi(Z)} \quad , \quad (i_0 = \chi_0) . \quad (16)$$

Par référence au postulat de « symétrie psychologique temporelle » ($i = \chi$)⁽²⁸⁾, et en observant les valeurs des taux d'intérêt au cours de périodes caractérisées par des prix stables, Allais induit d'un grand nombre de données empiriques que, pour tous les pays et toutes les époques, on peut supposer

$$i_0 = \chi i_0 = 4.8\% \text{ par an}^{(29)} = 0.004 \text{ par moi}$$

La formulation Héréditaire et Relativiste de la demande de monnaie et du taux d'intérêt psychologique peut se résumer comme suit :

$$\frac{M_d}{D} = \Phi_0 \psi(Z) \quad ; \quad \psi(Z) = \frac{2}{(1 + e^Z)} \quad (12); (8)$$

$$Z(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) e^{-\delta(\tau)} d\tau \quad \delta(\tau) = \int_{\tau}^t \chi(u) du \quad (6)$$

$$\frac{dZ}{dt} = x - \chi Z \quad x = \frac{1}{D} \frac{dD}{dt} \quad (6')$$

$$\frac{1}{i_0} = \frac{\chi}{\chi_0} = \frac{1}{\psi(Z)} \quad ; \quad i_0 = \chi_0 = 4.8\% \text{ an} \quad (16); (15)$$

$$\frac{M - M_d}{M} < \varepsilon \ll 1 \quad (17)$$

⁽²⁷⁾ Notons ici que la spécification du taux d'intérêt psychologique (relations (15) et (16)) permet à Allais de relier sa théorie de la dynamique monétaire avec sa théorie de l'optimum capitalistique [1947, 1969].

⁽²⁸⁾ En fait, jusqu'en 1965, l'analogie entre l'oubli et l'intérêt ne joue qu'un rôle latéral dans la théorie Héréditaire et Relativiste (elle ne sert qu'à préciser la valeur de χ_0). C'est à partir de la « Reformulation » (1965) que cette analogie joue un rôle central car elle permet d'établir un modèle synthétique précisant les relations qui unissent la masse monétaire, la dépense globale et le taux d'intérêt psychologique.

⁽²⁹⁾ Cette valeur pourrait bien sûr être modifiée sans altérer la portée du modèle.

La dernière relation signifie que

« Si les agents économiques peuvent effectivement utiliser leurs encaisses pour effectuer des achats, l'écart relatif entre les encaisses détenues et désirées est supposé très petit. En d'autres termes, les encaisses désirées peuvent être considérées comme approximativement égales aux encaisses détenues » [1972a, p. 52].

Cette hypothèse permet, dans les estimations économétriques, de substituer la masse monétaire à l'encaisse désirée globale. Relevons que la modélisation du processus d'ajustement (non instantané) entre l'encaisse détenue sur l'encaisse désirée est une pratique courante dans la littérature depuis les années 1980, avec notamment le modèle à correction d'erreur⁽³⁰⁾.

Cependant, il existe chez Allais un mécanisme d'ajustement qui est sous-jacent ; là encore, ce mécanisme est unique dans la littérature. Prenons un exemple illustratif simple. Partons d'un équilibre initial $M = M_d$ avec une dépense globale constante, soit $D = D_0$. D'après (6), (8) et (12), on a $x_0 = 0$, $Z = 0$, $\psi(Z) = 1$ et $M/D = M_d/D = \Phi_d = \Phi_0$. Supposons que survienne un accroissement de D au taux $x_1 > 0$. La baisse de $x_1\%$ de l'encaisse détenue relative est immédiate, puisque $D_1 > D_0$ implique $M/D_1 = M/(D_0 e^{x_1}) < M/D_0$. Mais la condition $x_1 > 0$ implique aussi $Z_1 = x_1 > 0$ ⁽³¹⁾ (d'après (6')) et donc $\psi(Z_1) < 1$, ce qui signifie que l'on aura aussi $M_d/D_1 < M_d/D_0$. La pente de la fonction $\psi(Z)$ étant égale à l'unité pour $Z = 0$, l'équation (12) montre que l'encaisse désirée relative diminuera aussi immédiatement au taux x_1 . L'équilibre $M = M_d$ est donc maintenu. Cependant, si de tels chocs se répètent, des écarts $M - M_d$ apparaissent (résultant de la mémoire des x passés contenue dans Z) qui génèrent immédiatement des variations de D ⁽³²⁾, lesquels rétroagissent sur M ⁽³³⁾ et M_d , de telle sorte que l'écart $M - M_d$ tende à s'annuler. La théorie des cycle d'Allais, présentée en détail dans Prat [1996], est précisément fondée sur ces interdépendances.

Par ailleurs, il est intéressant de relever que les relations (12) et (16), permettent d'établir une relation d'interdépendance entre la

⁽³⁰⁾ Voir Prat [1990].

⁽³¹⁾ On doit ici associer la valeur $Z_0 = 0$ au coefficient Z figurant à droite de (6').

⁽³²⁾ « L'équation fondamentale de la dynamique monétaire » d'Allais relie l'écart relatif $(M - M_d)/M$ au taux de variation de D (voir notamment Bethenod et Prat [1988] et Prat [1996, 1997]).

⁽³³⁾ En effet, Allais présente aussi un modèle d'offre de monnaie d'après lequel le rapport M/B (B = base monétaire) dépend positivement de Z (voir Prat [1996]).

vitesse de circulation de la monnaie et le taux d'intérêt psychologique, relation pouvant rappeler la relation keynésienne d'après laquelle la vitesse de circulation de la monnaie est une fonction croissante du taux d'intérêt *du marché* :

$$\begin{cases} \frac{M_d}{D} = \Phi_0 \frac{i_0}{i} \\ \frac{D}{M_d} = V_d = k_0 i \quad , \quad (k_0 = \Phi_0 i_0) . \end{cases} \quad (18)$$

Cependant, contrairement à la littérature keynésienne, on ne peut interpréter la relation (18) comme traduisant une quelconque relation de causalité puisqu'elle résulte du fait qu'à la fois l'encaisse relative et le taux d'intérêt psychologique dépendent des variations passées de la dépense globale⁽³⁴⁾ :

« Il résulte de ce qui précède que, pour une valeur donnée de la dépense globale D , l'encaisse globale désirée M_d est inversement proportionnelle au taux d'intérêt psychologique, et comme il y a nécessairement une certaine interdépendance entre le taux d'intérêt monétaire et le taux d'intérêt psychologique, l'analyse des données empiriques peut conduire à la conclusion que, pour un niveau donné de la dépense globale, la masse monétaire varie en sens contraire du taux d'intérêt monétaire, mais on ne saurait conclure d'une simple corrélation à un enchaînement de cause à effet » [1972b, p. 15]⁽³⁵⁾ .

2.2 Vérifications empiriques

Les vérifications de cette formulation portent soit sur la liaison entre la masse monétaire, la dépense globale et le taux d'intérêt psychologique (optique « demande de monnaie »), soit sur la liaison entre le

⁽³⁴⁾ Des relations (8) et (12), on déduit :

$$i = \frac{i_0}{2} (1 + \exp(Z)) .$$

Cette relation montre que lorsque Z tend vers $-\infty$, le taux d'intérêt psychologique tend vers $i_0/2 = 2.4\%$ par an. Le taux i ne pouvant descendre au dessous de cette valeur — pour laquelle M_d/D atteint sa valeur maximale de $2\Phi_0$ — on retrouve ici une sorte de « liquidity trap » . Cependant, il n'y a là qu'une *analogie* car d'une part le taux d'intérêt psychologique diffère des taux du marché, et d'autre part l'encaisse désirée est bornée, contrairement à l'analyse keynésienne [voir notamment 1972b, pp. 11-19].

⁽³⁵⁾ En supposant que la masse monétaire et la dépense croissent à taux constant, nous montrons dans l'Annexe de cet article, à partir des relations (12) et (16), qu'il semble y avoir une contradiction entre les valeurs observées et les valeurs calculées de la vitesse de circulation de la monnaie.

taux d'intérêt psychologique et les taux du marché (optique « taux d'intérêt »)⁽³⁶⁾. Suivant la première optique, la formulation HR a été vérifiée pour des situations économiques aussi différentes que la crise de 1929 aux États-Unis, l'hyperinflation allemande du début des années 1920, et enfin les périodes « normales » (1965, 1972, 1974, 1986): la théorie semble bien « unitaire »⁽³⁷⁾.

Concernant l'approche par les taux d'intérêt, la méthode économétrique utilisée permet d'estimer une valeur j^* du taux d'intérêt du marché en fonction du taux d'intérêt psychologique. Par exemple, pour les consolidés britanniques, les prime de risque et de plus-value peuvent être négligées⁽³⁸⁾, de sorte que le taux d'intérêt psychologique i (égal au taux pur) est égal au taux du marché j augmenté d'une prime de liquidité ℓ_j , soit :

$$i = j + \ell_j. \quad (19)$$

La prime de liquidité étant en outre supposée proportionnelle au taux du marché

$$\ell_j = \lambda_0 j \quad (20)$$

on déduit immédiatement

$$i = (1 + \lambda_0) j. \quad (21)$$

⁽³⁶⁾ Les différentes méthodes de vérifications empiriques sont présentées clairement dans la thèse de Bethenod [1979].

⁽³⁷⁾ Des critiques sur cette formulation de la demande de monnaie (notamment sur la possibilité d'une « circularité ») ont été présentées par les anglo-saxons, notamment par Cagan [1969], Darby [1970] et Scadding [1972, 1975]. Allais a répondu — à notre avis valablement — à ces critiques dans trois articles [1969, pp. 427-62; 1970b; 1975]. Notre sentiment est que la présentation des résultats (notamment les graphiques des valeurs observées et calculées de la vitesse de circulation ou du taux de croissance de la dépense globale) souffrent d'une circularité évidente (au sens où les valeurs calculées font intervenir des variables communes) exagérant l'impression de qualité des ajustements. S'il est vrai qu'Allais aurait sans doute dû éviter ce type de présentation, la formulation elle-même n'a rien de circulaire; par exemple, la confrontation entre les valeurs observées et calculées de la masse monétaire ou la confrontation entre le taux d'intérêt psychologique et les taux du marché ne souffrent d'aucune ambiguïté. En outre, le fait que le taux d'oubli χ dépende de Z alors que dans le même temps Z est fonction de χ est effectivement une relation circulaire, mais cette fois-ci dans un sens constructif (i.e. le système est interdépendant). En fait, notre interrogation porte sur un point non mentionné par les anglo-saxons: l'existence probable d'un défaut de spécification (voir Annexe).

⁽³⁸⁾ Relevons que, même sur ces titres, si le risque de *défaut* peut être négligé, il ne saurait bien sûr en être de même pour le risque de taux. Sans doute Allais admet-il implicitement que ce risque est compris dans la prime de liquidité.

En posant $F_0 = (1 + \lambda_0) = i_0/j_0$, où i_0 et j_0 représentent respectivement les valeurs de i et j pour $Z = 0$, on obtient l'expression suivante du taux d'intérêt à long terme⁽³⁹⁾ :

$$j = \frac{i}{F_0} = \frac{i_0}{F_0 \psi(Z)}. \quad (22)$$

Sur la période 1818 à 1913, les estimations présentées par Allais [1972a, p. 62] ont montré que les valeurs observées du rendement des consolidés britanniques retardent d'environ 18 mois sur ses valeurs calculées (et donc sur le taux psychologique), ce retard pouvant s'interpréter comme traduisant un délai d'adaptation du marché par rapport au taux psychologique. Les valeurs du taux d'intérêt psychologique issues de *cet ajustement* ont ensuite été récupérées afin d'être confrontées aux fluctuations du taux d'intérêt à court terme (papier commercial à 3 mois) sur la période 1824-1913 : le décalage n'est plus ici que de six mois [1974, p. 291]⁽⁴⁰⁾. Tant pour le taux long que pour le taux court, la corrélation entre les valeurs théoriques décalées et les valeurs observées est indéniable : le taux d'intérêt psychologique est bien un élément commun aux taux du marché.

Il va sans dire que personne ne peut affirmer que la variable i^* estimée par le modèle Héréditaire et Relativiste représente effectivement le taux d'intérêt psychologique. Néanmoins, la théorie HR

« permet de donner le moyen d'estimer le taux d'intérêt psychologique qui jusqu'ici restait un concept d'une nature plus ou moins métaphysique et en tout cas non opérationnel [...] » [1972b, p. 10].

Ainsi donc, « tout semble se passer comme si » la mémoire Z que gardent les agents des valeurs passées du taux de variation de la dépense globale rendait compte, par l'intermédiaire du taux d'intérêt psychologique i , de la *tendance* des taux d'intérêt.

Un point essentiel dans le cadre de cet article est le rapport entre les deux référentiels de temps. Or, le passage d'un référentiel à l'autre peut être chiffré. En effet, on a :

$$\frac{dt'}{dt} = \frac{\chi}{\chi'} = \frac{1}{\psi(Z)} = \frac{1 + \exp(Z)}{2}.$$

⁽³⁹⁾ La méthode d'estimation consiste à calculer la chronique Z par une intégration approchée correspondant à la relation (6') en fixant arbitrairement la valeur en début de période (Z_0). Les constantes arbitraires Z_0 et F_0 sont choisies de manière à minimiser la somme des carrés des écarts entre les valeurs observées et les valeurs estimées d'après (22) du taux d'intérêt j .

⁽⁴⁰⁾ Relevons que, contrairement au taux long, les fluctuations du taux d'intérêt psychologique ont une plus faible amplitude que celles du taux de marché, ce qui est normal puisque la correction par le facteur F_0 n'a pas été faite.

Etant donné que Z est calculable, on peut calculer le rapport $dt'/dt = 1/\psi(Z)$. Sur la Figure 1 sont reportées les valeurs de d_t/d'_t que nous avons estimées à partir des valeurs de $\psi(Z)$ publiées dans [1965]. Vers la fin de l'hyperinflation, on constate que le rapport vaut environ 180 : en Octobre 1923 en Allemagne, *une journée* aurait donc été psychologiquement ressentie (du point de vue de la détention de monnaie) comme équivalente à *six mois* d'une situation conjoncturellement neutre ($Z = 0$) !

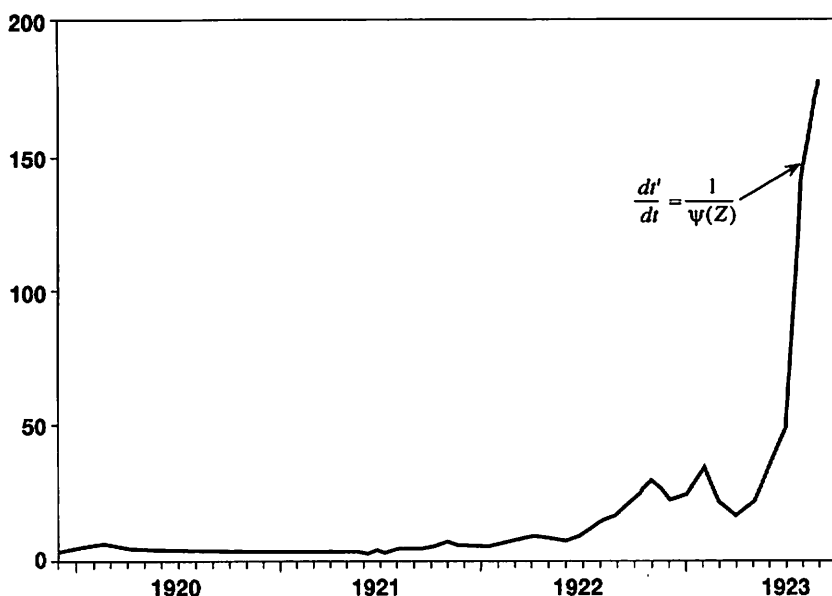


Figure 1

Rapport entre la valeur d'une unité de temps psychologique et la valeur d'une unité de temps physique (Allemagne, 1920–1923)

Il est également possible de représenter dans les deux référentiels l'évolution des grandeurs ayant une dimension non nulle par rapport au temps ; par exemple le taux de variation mensuel x de la dépense globale exprimé dans le référentiel de temps psychologique vaut

$$x' = x \frac{dt}{dt'} = x\psi(Z).$$

La Figure 2 permet de comparer les évolutions de x et de x' ⁽⁴¹⁾. Il est frappant de constater que le taux x , qui connaît de très fortes va-

⁽⁴¹⁾ Nous avons calculé le taux x' à partir des données fournies en annexe par Allais [1965]. Aux différents instants calendaires considérés au cours de la période,

riations dans le référentiel de temps physique, reste relativement stable dans le référentiel de temps psychologique (la variance de x' est négligeable par rapport à celle de x). Il y a là un exemple montrant la relative permanence de certains phénomènes lorsqu'on les mesure dans le temps psychologique : ramené dans le référentiel de temps psychologique, la variation de la dépense présente des caractéristiques statistiques comparables en hyperinflation à celles observées en période « courante » (moyenne, variance, stationnarité).

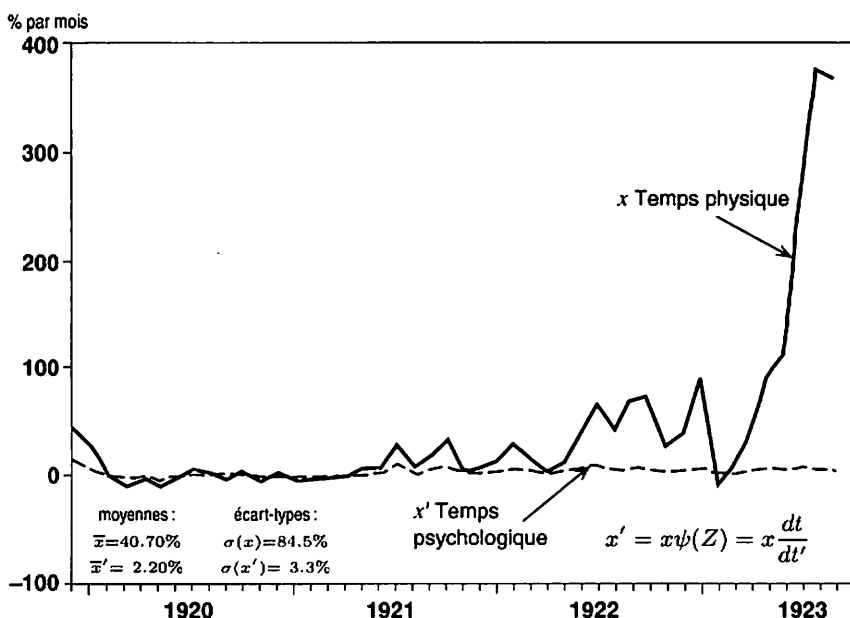


Figure 2

Taux de variation de la dépense globale : évolutions comparées dans les référentiels de temps physique et psychologique (Allemagne, 1920-1923)

Quant au taux d'intérêt psychologique, on a

$$i_0 = i\psi(Z) = i \frac{dt}{dt'},$$

ce qui signifie que, tout comme le taux d'oubli, le taux d'intérêt psychologique est *par construction* constant dans le référentiel de temps

x diffère de x' en raison du fait que la durée d'un mois au cours de laquelle est calculé le taux x est ressenti comme ayant une durée différente et variable pour x' .

psychologique. Cette dernière relation est intéressante car elle montre, puisque nous avons

$$i = \frac{i_0}{\psi(Z)} = i_0 \frac{dt'}{dt} ,$$

que la variabilité du taux d'intérêt psychologique résulte des modifications du rapport entre les deux référentiels de temps. En d'autres termes, le taux d'impatience augmente (diminue) dans le référentiel de temps physique parce que le temps *ressenti* par les agents économiques a une durée qui augmente (diminue).

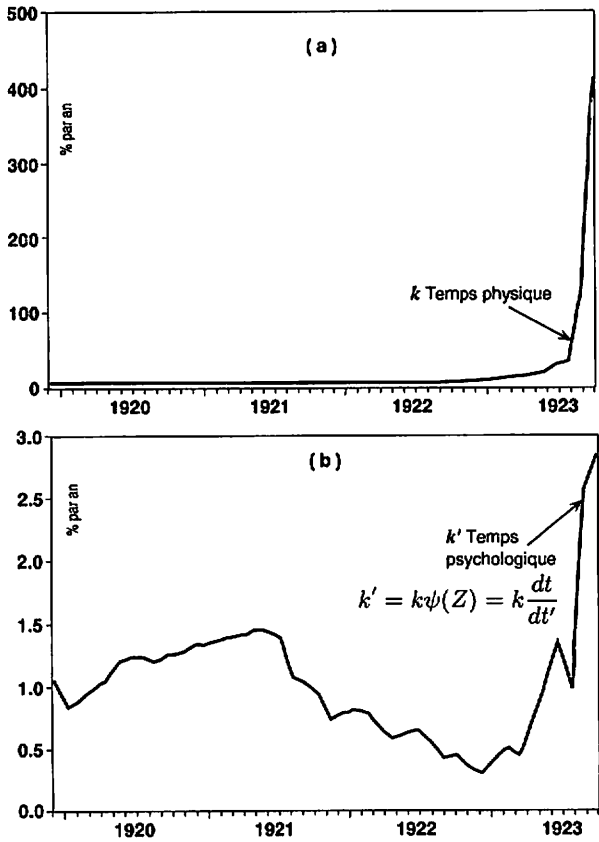


Figure 3

Taux d'intérêt monétaire k dans le référentiel de temps physique et k' dans le référentiel de temps psychologique (Allemagne 1920-1923)

Les Figures 3a et 3b montrent l'importance de la déformation de l'échelle du temps pour rendre compte de la dynamique du taux d'intérêt

à court terme au cours de l'hyperinflation allemande⁽⁴²⁾. En effet, alors que le taux interbancaire k connaît une augmentation considérable et dépasse la valeur de 400% l'an en Septembre 1923 (référentiel de temps psychologique, Figure 3a), ses valeurs k' prises dans le référentiel de temps psychologique (Figure 3b) ont une allure très ressemblante à celles observées pendant des périodes « courantes ». Ce résultat signifie que la contraction de l'échelle du temps au cours de l'hyperinflation explique l'essentiel de la dynamique du taux d'intérêt du marché.

3 Conclusion

En admettant un certain nombre de postulats, Allais établit un lien entre le référentiel de temps physique et le référentiel de temps psychologique : la théorie Héréditaire et Relativiste permet d'estimer à chaque instant la valeur d'une unité de temps physique en nombre d'unités de temps psychologique.

Ce qui sans doute importe le plus ce n'est ni l'ensemble des postulats retenus par Allais — que l'on pourra largement discuter — ni même les résultats empiriques obtenus sur la demande de monnaie et les taux d'intérêt. Le plus important est sans doute d'avoir montré qu'il est *possible* de proposer un système de postulats permettant à de passer d'un référentiel de temps à l'autre, fournissant ainsi une explication à la variabilité de certains phénomènes par le seul fait de la déformation relative des échelles des deux référentiels.

C'est ce qui donne un sens à l'idée de rechercher des « constantes universelles » et des « théories unitaires ». Il y a là un paradigme original susceptible de permettre des progrès dans tous les champs de l'analyse économique, en mettant à jour des régularités cachées dans les comportements.

⁽⁴²⁾ Ces Figures nous sont totalement propres : Allais n'a jamais présenté d'analyse des taux d'intérêt en hyperinflation.

ANNEXE

Taux d'intérêt psychologique et vitesse de circulation lorsque la dépense globale et la masse monétaire croissent à taux constant : un problème de spécification ?

Supposons que la dépense globale D et la masse monétaire M restent stables jusqu'au moment 0 : M et D ont donc un taux de croissance nul jusqu'à cette date, soit $x_0 = m_0 = 0$. Supposons qu'à partir de l'instant 0, M et D croissent indéfiniment au même taux constant $x_1 = m_1 = \delta$.

On voit que la vitesse de circulation observée $V = D/M$ conserve la même valeur constante avant et après 0, soit $V = V_0 = V_1$.

Par contre, le coefficient d'expansion psychologique Z (somme pondérée des x passés), qui était nul jusqu'à l'instant 0 ($Z_0 = 0$), commence un mouvement de hausse à partir de cet instant pour tendre asymptotiquement vers une nouvelle valeur d'équilibre positive $Z_1 > 0$.

Puisque d'après la théorie Héritaire et Relativiste, la valeur calculée de la vitesse (dans le référentiel de temps physique) est

$$V^* = \frac{1}{\Phi_0 \psi(Z)},$$

il en résulte que V^* suit un mouvement allant dans le même sens que celui de Z . En effet, jusqu'à l'instant 0, on a $Z = 0$ et donc $\psi(Z) = \psi(0) = 1$, soit $V_0^* = 1/\Phi_0$; à partir de 0, V^* croît asymptotiquement vers une nouvelle valeur d'équilibre $V_1^* = 1/\Phi_0 \psi(Z_1)$ qui est plus grande que V_0^* , puisque $\psi(Z)$ est une fonction décroissante de Z et que V^* dépend de l'inverse de $\psi(Z)$.

On parvient donc à un résultat qui paraît contradictoire : avant et après 0, la vitesse observée V reste stable ($V = V_0 = V_1$), alors que la vitesse calculée décrit un mouvement de hausse allant de sa valeur initiale $V_0^* = 1/\Phi_0$ vers sa nouvelle valeur d'équilibre $V_1^* = 1/\Phi_0 \psi(Z_1)$. Cette contradiction existe non seulement dans les *évolutions* (dans un premier temps, V^* augmente alors que V reste stable) mais aussi lorsque les *niveaux d'équilibre* sont atteints (V_1^* restera plus grande que V_1).

Quant au taux d'intérêt psychologique, on a $i = i_0 = 4.8\%$ jusqu'à l'instant 0, tandis qu'après cet instant, i croît proportionnellement à V^* (on a $i = i_0/\psi(Z) = i_0 \Phi_0 V^*$), pour s'ajuster vers sa nouvelle valeur d'équilibre égale à $i_0 \Phi_0 V_1^*$. Ce résultat peut s'interpréter simplement en supposant que la croissance de D à partir de 0 résulte de la hausse des prix : lorsque l'inflation surgit, le taux d'intérêt psychologique, qui est un taux *nominal*, s'accroît progressivement. Mais reste la question de savoir comment concilier le fait que la vitesse observée reste constante alors que le taux d'intérêt psychologique augmente.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIS, M.

- [1947], *Economie et intérêt*, Imprimerie Nationale et Librairie des Publications Officielles, Paris, 2 Vol. (voir Chap. VIII). N.B. : une nouvelle édition, enrichie d'une très longue introduction, est parue chez Clément Juglar, 1998.
 - [1956]. Explication des cycles économiques par un modèle non linéaire à régulation retardée, *Metroeconomica*, 8(1), pp. 4–83. Mémoire complémentaire in « les Modèles Dynamiques en Econométrie », *Collection des Colloques internationaux*, CNRS, Vol. 42, pp. 259–309, 1956.
 - [1965], Reformulation de la théorie quantitative de la monnaie : la formulation héréditaire, relativiste et logistique de la demande de monnaie, *Bulletin Sedeis*, N° 928, Septembre.
 - [1966], A restatement of the quantity theory of money, *American Economic Review*, Décembre, pp. 1123–1157.
 - [1968], Equation fondamentale de la dynamique monétaire, in Monnaie et Développement, *ENS des Mines de Paris*, Septembre, § 312 et Appendice I du Fascicule I.
 - [1969], Growth and inflation, *Journal of Money Credit and Banking*, Août, pp. 355–462.
 - [1970a], Oubli et intérêt, Centre d'Analyse Economique, CNRS, doc. miméo., Avril 1972.
 - [1970b], A Reply to Michael Darby's comment on Allais' restatement of the quantity theory, *American Economic Review*, Juin, pp. 447–456.
 - [1972a], Forgetfulness and interest, *Journal of Money, Credit and Banking*, Février, pp. 40–71.
 - [1972b], Le taux d'intérêt psychologique, Centre d'Analyse Economique, CNRS, doc. miméo.
 - [1974a], The psychological rate of interest, *Journal of Money Credit and Banking*, Août, pp. 286–331.
 - [1974b], Contributions originales à la science économique, 1943-1974, Doc. miméo., Centre d'Analyse Economique, N° 3063, CNRS.
 - [1975], The hereditary and relativistic formulation of the demand for money, Circular Reasoning or a Real Structural Relation? (A Reply to Scadding's Note), *American Economic Review*, Juin, pp. 454–464
 - [1986], The empirical approaches of the hereditary and relativistic theory of the demand for money : Results, interpretation, criticisms and rejoinders, *Economia Delle Scelte Pubbliche*, N° 1-2, 83 pp.
- BETHENOD [1979], J.M., La demande de monnaie, États-Unis, 1946-1975, Thèse pour le Doctorat d'État, Université de Paris-X Nanterre.
- BETHENOD, J.M. et G. PRAT [1988], Reformulation de la demande de monnaie et

dynamique monétaire, France, 1964-1983, *Economie et Société*, N° 1, série MO, pp. 205–247.

CAGAN, P. [1969], Allais' monetary theory: interpretation and comments, *Journal of Money, Credit and Banking*, Août, pp. 427–32.

DURAND, J.J. [1977], La dynamique des taux d'intérêt à court terme, États-Unis, 1946-1972, Thèse pour le Doctorat d'État, Université de Paris-X Nanterre.

DARBY, M.R. [1970], Comment on Allais's restatement of the quantity theory, *American Economic Review*, Juin, pp. 444–446.

MUNIER, B. (éd.) [1995], *Markets, Risks and Money*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston.

PRAT, G. [1988], *Analyse des anticipations d'inflation des ménages, France et États-Unis*, Paris, Economica.

PRAT, G. [1990], Les processus d'ajustement d'encaisses et l'analyse de la demande de monnaie, *Revue d'Economie Politique*, N° 4, pp. 512–532.

PRAT, G. [1996], Hasard, determinism and economic fluctuations in Maurice Allais' thought, in Ch. SCHNIDT (éd.), *Uncertainty in Economic Thought*, Cheltenham (UK) / Brookshield (USA), Edward Elgar, pp. 197–231.

PRAT, G. [1997], Allais Maurice, in David GLASNER (éd.), *Business cycles and depressions*, Encyclopedia, New York & Londres, Garland Publishing, pp. 13–17.

SCADDING, J.L. [1972], Allais' restatement of the quantity theory of money: Note, *American Economic Review*, Mars, pp. 151–154.

SCADDING, J.L. [1975], Professor Allais' theory of the demand for money: Rejoinder, *American Economic Review*, Juin, pp. 465–466.