

Questions retraite

Document de travail de la Branche Retraites de la Caisse des dépôts et consignations
Contact : Laurent Vernière ☎ 01 40 49 89 55 — Réalisation : Direction de la Communication

n° 97-06
Décembre 97

Irrégularités démographiques et économiques et fonctionnement des régimes par répartition.

dossier préparé par Laurent Vernière

Les études sur le vieillissement de la population au cours des prochaines décennies et ses conséquences sur le financement des régimes de retraite par répartition se sont multipliées dès lors qu'ont été disponibles des scénarios de projection de la population. Ces travaux descriptifs sont utiles pour mesurer l'impact de la déformation de la structure par âges de la population. Néanmoins, un certain nombre d'entre eux n'abordent le sujet que sous le seul angle de la démographie, laissant de côté la complexité des relations unissant les différentes générations au sein d'un régime par répartition, en fonction des paramètres régissant l'acquisition et la liquidation des droits à la retraite dans différents contextes sociodémographiques et économiques.

On peut se rendre immédiatement compte de cette complexité en considérant la diversité des variables intervenant simultanément dans l'analyse du fonctionnement d'un régime par répartition. Ces variables sont en effet exprimées dans de nombreuses unités : **des nombres** (effectif des cotisants, des retraités, etc.), **des valeurs monétaires en niveau** (masse salariale, masse des pensions, etc.), **des âges** (âge d'entrée en activité, âge de la retraite, etc.), **des durées** (durée d'assurance, durée de retraite, espérance de vie, etc.), **des pourcentages** (taux de liquidation, taux de remplacement,

taux de cotisation, taux d'annuité, taux de dépendance, etc.), **des taux** (taux de croissance de la masse salariale, rendement actuariel, taux d'actualisation, etc.). Seules les variables purement démographiques donnant l'effectif des classes d'âge peuvent être considérées comme exogènes. Les autres sont fonction de paramètres du régime (l'effectif des retraités dépend de l'âge de départ à la retraite et de la durée d'assurance) ou du fonctionnement global de l'économie. Sur longue période, les grandeurs économiques n'évoluent pas régulièrement, en particulier les gains de productivité à la source de l'évolution des salaires par tête, ce qui peut conduire à devoir modifier certains paramètres.

En outre, les variables sont datées puisque les générations s'enchaînent les unes aux autres. La dimension temporelle est à la fois la période courante qui utilisera les valeurs instantanées des variables, et la longue période qui enregistrera les variations des variables et conduira à recourir à l'actualisation pour résumer l'information échelonnée dans le temps. C'est cet enchaînement temporel qui permet de prendre en compte l'impact de l'ensemble des irrégularités qui affectent tant la démographie (variations de la fécondité et de la mortalité) que l'économie (rythmes de croissance économique, comportements d'activité, etc.).

Enfin, il est nécessaire de faire la distinction entre la situation individuelle de chaque participant (cotisant ou retraité) et la dimension collective d'un régime par répartition auquel l'adhésion est obligatoire et qui met en œuvre diverses formes de mutualisation et de redistribution.

Selon l'horizon temporel retenu, on disposera en conséquence de **différentes situations de référence, caractérisées par un ensemble de variables et de paramètres choisis pour pouvoir évaluer l'équilibre et la viabilité du régime par répartition dans sa fonction de transfert de revenus, instantané, intergénérationnel et intertemporel, entre les actifs et les retraités**. Sous le terme d'équilibre, il faut entendre les relations qui lient les différents paramètres d'un régime par répartition en fonction de la valeur prise par les variables précédemment définies. Cet équilibre peut ne pas être approprié ou « viable » s'il s'écarte de la situation de référence retenue, c'est-à-dire s'il induit des coûts ou des pertes de bien-être pour certaines catégories de populations : par exemple, pour équilibrer financièrement le régime dans le futur, l'augmentation continue du taux de cotisation retraite peut conduire à des effets indésirables en termes de niveau de vie relatif entre les cotisants et les retraités, ou en termes d'ajustement sur le marché du travail.

On observe que cette méthodologie est parfois oubliée lorsque sont analysées les «performances» des régimes par répartition, en particulier la nécessité de disposer de situations de référence appropriées. Cette remarque vaut plus particulièrement dans les commentaires relatifs aux taux de remplacement ou aux niveaux de vie relatifs des cotisants et des retraités : le risque est grand d'une appréciation normative lorsque ne sont pas complètement spécifiées les conditions qui doivent être réunies pour obtenir un objectif de taux de remplacement.

C'est pourquoi il est apparu utile de rappeler les principales relations entre les paramètres et les variables d'un régime par répartition, afin de donner des ordres de grandeur dans différentes configurations sociodémographiques et économiques et d'apprécier les marges de variation. On essaiera de recourir, dans la mesure du possible, aux formalisations les plus simples pour caractériser ces relations et déterminer l'ensemble des choix disponibles pour les paramètres des régimes. Dans un premier temps, on rappellera quelques caractéristiques de la démographie française de manière à spécifier des situations de référence. Ensuite, on examinera plus précisément les relations entre les paramètres et les variables d'un régime par répartition pour appréhender l'impact des irrégularités économiques.

Fécondité, mortalité et structures par âges de la population : situations de référence et irrégularités démographiques.

L'INSEE publie chaque année un bilan démographique de la France¹ qui donne les effectifs et l'ensemble des indicateurs résumant les comportements (nuptialité, fécondité,

mortalité, etc.) des différentes générations. Deux de ces indicateurs vont plus particulièrement être utilisés, la fécondité et la mortalité, afin de spécifier leur impact sur la structure par âge de la population. On s'intéresse aux irrégularités induites par la démographie dans la composition par âge d'une population fictive que l'on comparera ensuite aux valeurs observées ou projetées.

a) Fécondité et variation de la population.

On dispose de l'**indicateur conjoncturel de fécondité** (ou somme des naissances réduites) qui mesure le nombre total d'enfants d'une génération fictive dont les naissances seraient à chaque âge égales à celles observées l'année considérée. Trois autres indicateurs permettent de caractériser l'évolution à long terme d'une population qui connaîtrait indéfiniment les conditions de fécondité et de mortalité de l'année, c'est-à-dire qui tendrait vers une structure stable²:

- **le taux brut de reproduction** : il mesure le nombre de filles que mettrait au monde une génération **fictive** de 100 femmes, non soumises à l'effet de la mortalité, si elles avaient à chaque âge, entre 15 et 50 ans, la fécondité observée l'année n. C'est donc un indice de fécondité indépendant de la structure par âge de la population, permettant ainsi des comparaisons spatiales et dans le temps. Si t_i est le taux de fécondité à l'âge i et α la proportion de filles parmi les enfants nés vivants³, alors le taux brut de reproduction est égal à :

$$RB = \alpha \sum_{i=15}^{i=50} t_i = \alpha * F$$

avec F l'indicateur de fécondité conjoncturel (ou somme des naissances réduites).

- **le taux net de reproduction** mesure le nombre de filles que mettrait au monde une génération **fictive** de 100 femmes soumises d'une part à la mortalité observée pendant l'année courante et d'autre part, à chaque âge, à la fécondité observée cette même année. Cet indice indique dans quelle mesure une génération serait remplacée par la suivante dans les conditions de mortalité et de fécondité de l'année considérée. En notant S_i les survivants à l'âge i de la table de mortalité de l'année, alors le taux net de reproduction est égal à :

$$RN = \alpha \sum_{i=15}^{i=50} (t_i * S_i)$$

- **le taux de Lotka** est le taux annuel d'accroissement de la population de structure stable vers laquelle tendrait la population si les conditions actuelles de fécondité et de mortalité restaient constantes. Ce taux r est calculé à partir du taux net de reproduction RN et de l'âge moyen des mères à l'accouchement, T :

$$r = \sqrt[T]{RN-1}$$

Le tableau suivant (tableau 1) récapitule les valeurs observées de ces indicateurs au cours des dernières années.

Rappelons que ces indicateurs sont calculés pour l'année courante et ce n'est que dans l'hypothèse où ils resteraient indéfiniment inchangés que l'on tendrait vers une population stable.

En 1995, l'indicateur conjoncturel de fécondité a été de 1,7, le taux brut de reproduction de 82,9 filles pour 100 femmes (la part des filles dans les naissances a été de 48,8%). Le taux net de reproduction, compte tenu de la mortalité de l'année 1995, a été de 81,8 filles pour 100 femmes. Si les conditions de fécondité et de mortalité de 1995 persistaient indéfiniment, la population française décroîtrait à

1. La situation démographique en 1994. Démographie-société n° 51-52.

2. On appelle population stable une population qui, indéfiniment, croît ou décroît à un taux constant, avec une mortalité inchangée, et qui a donc une structure par âge stable. Une population stationnaire est un cas particulier d'une population stable : elle a un taux de croissance nul. A mortalité inchangée, elle renouvelle donc exactement ses générations : elle a en conséquence un nombre annuel constant de naissances.

3. Il naît environ 105 garçons pour 100 filles, ce qui conduit à une valeur de α égale à 0,488.

un rythme annuel de -0,69% avec une structure stable par âge.

Comme le montre le tableau 1, les conditions de fécondité ne sont pas constantes au cours du temps. Ainsi, en 1970, parce que l'indicateur conjoncturel de fécondité était supérieur à 2,1, le taux de croissance de la population de structure stable était de 0,6% par an. En 1995, un indicateur conjoncturel de fécondité identique conduirait à un taux de croissance de la population plus élevé puisque la mortalité des femmes entre 15 et 50 ans a diminué depuis 1970.

L'intérêt de ces indicateurs est de permettre de reconstituer les taux de croissance de la population de structure stable pour différents niveaux de l'indicateur conjoncturel de fécondité, compte tenu des tables de mortalité actuelles.

Le tableau 2 donne ainsi une première situation de référence, relative à la croissance de la population de structure stable selon le niveau

de la fécondité⁴. Ces résultats sont importants parce qu'il sont souvent utilisés dans différentes modélisations économiques incorporant la démographie via la croissance de la population : par exemple, les théories de la croissance économique introduisent la croissance de la population pour spécifier les dotations de facteurs par tête et déterminer les sentiers de croissance équilibrée. L'impact de la démographie est mesuré par le passage d'un rythme de croissance de la population à un autre, c'est-à-dire par le passage d'un régime de fécondité à un autre.

Par comparaison, le graphique 1 retrace le taux de croissance de la population française projetée jusqu'en 2050, avec un indicateur conjoncturel de fécondité égal à 1,8 (mais avec une mortalité qui décroît et un flux annuel d'immigration de +50 000). On s'aperçoit que, malgré une fécondité de 1,8 inférieure au taux de 2,1 qui permet le renouvellement des générations, la population croîtra jusqu'en

2041, à un rythme certes de plus en plus faible, et décroîtra à partir de 2042 à un taux supérieur à -0,1%. Ce sont les comportements passés de fécondité et de mortalité qui expliquent pourquoi il faut plusieurs décennies avant que la population soit stable : les tailles relatives des générations successives induisent des irrégularités tant dans le rythme de croissance de la population que dans sa structure par âge. Du point de vue des régimes de retraite, c'est la comparaison des ces irrégularités avec les différentes situations de référence caractérisées par des populations stables qui devrait permettre de mesurer l'impact de la démographie.

Ce phénomène peut également être appréhendé en examinant l'impact de la mortalité sur la structure par âge de la population.

Tableau 1. Indicateurs démographiques.

	Indicateur conjoncturel de fécondité F	Taux brut de reproduction RB	Taux net de reproduction RN	Taux de Lotka r
1970	2,472	120,3	117,0	+0,60%
1975	1,9266	93,9	91,8	-0,33%
1980	1,9446	94,7	92,9	-0,28%
1985	1,8136	88,8	87,3	-0,49%
1990	1,7769	86,5	85,2	-0,56%
1991	1,7664	86,1	84,8	-0,58%
1992	1,7285	84,1	82,9	-0,66%
1993	1,6536	80,6	79,5	-0,80%
1994	1,6542	80,7	79,6	-0,79%
1995	1,698	82,9	81,8	-0,69%

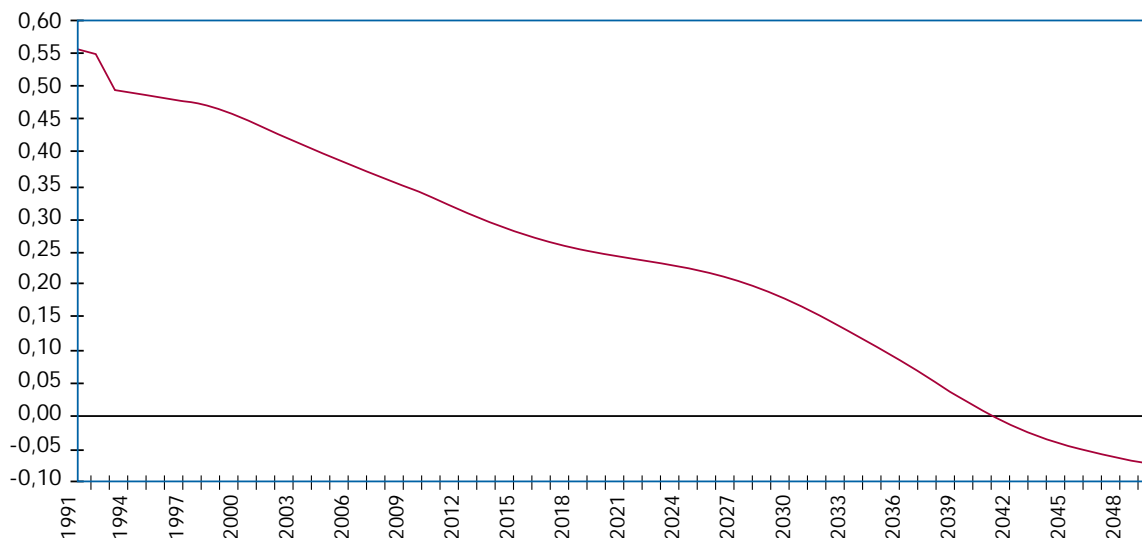
Source : INSEE

Tableau 2. Taux de croissance de la population de structure stable selon l'indicateur de fécondité

Indicateur conjoncturel de fécondité F	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7
Taux de croissance de la population r	-1%	-0,5%	0	+0,5%	+1%

4. Entre 1946 et 1996, la population française (y compris les flux migratoires) a cru à un rythme annuel moyen de +0,74%.

Graphique 1. Taux de croissance de la population projetée jusqu'en 2050 (en %)



b) Mortalité et structure par âge de la population.

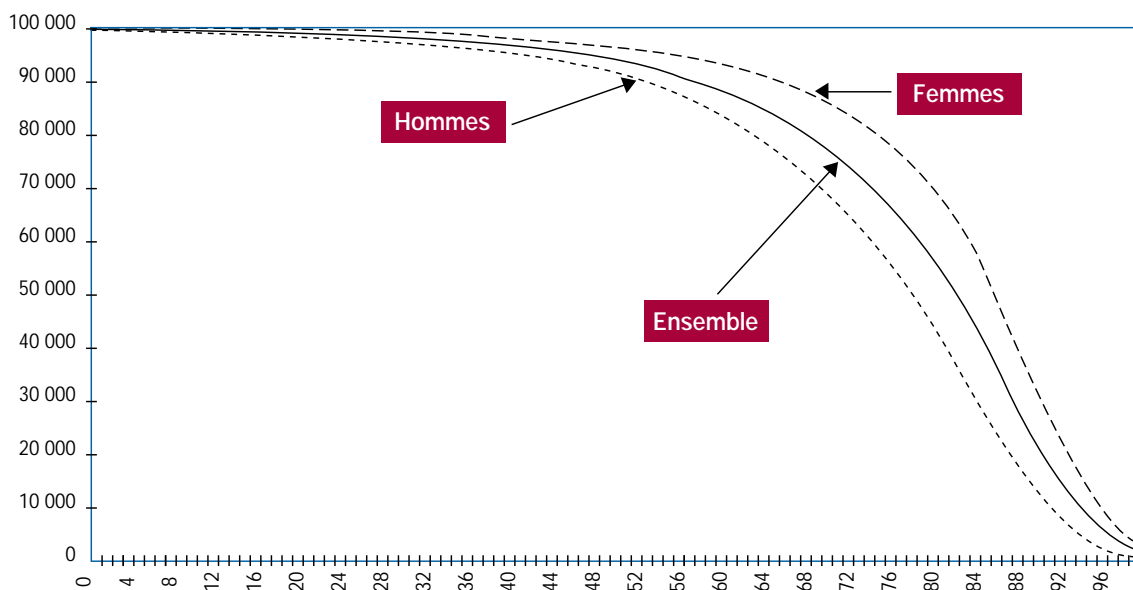
La structure par âge de la population est une variable-clé des régimes par répartition puisque le poids relatif des retraités par rapport aux cotisants intervient pour déterminer le taux de cotisation d'équilibre, à taux de

remplacement donné. Actuellement, le vieillissement de la population est le phénomène le plus abondamment illustré pour rendre compte de la déformation de la structure par âge de la population, caractérisée par le poids croissant des plus âgés. Deux variables interviennent pour expliquer ce vieillissement, le rythme de croissance de la population mais aussi l'effet de la mortalité.

On va donc chercher à spécifier des situations de référence en fonction de ces deux variables.

Le graphique 2 retrace la table de mortalité des années 1992-1994, publiée par l'INSEE⁵. Ce sont les fonctions de survie d'une génération fictive qui, à chaque âge, connaîtrait les taux de mortalité observés en 1992-1994.

Graphique 2. Table de mortalité 1992-1994 : taux de survie selon l'âge.



Dans l'hypothèse d'une population stationnaire⁶ soumise à ces fonctions de survie, on peut calculer immédiatement, à l'aide de la table de mortalité, la structure par âge de la population et les taux de dépendance démographique. On va s'intéresser plus précisément aux deux rapports : effectif des 20-59 ans / effectif des 60 ans et plus, et effectif des 20-64 ans / effectif des 64 ans et plus. En appelant S_i le nombre de survivants à l'âge i de la table de mortalité 1992-1994, on a :

$$E_{20-59} = \sum_{i=20}^{i=59} S_i : \text{effectif des 20-59 ans.}$$

$$E_{60\text{ et }+} = \sum_{i=60}^{i=100} S_i : \text{effectif des 60 ans et plus.}$$

Avec la table de mortalité de 1992-1994, on obtient les rapports démographiques suivants pour une population stationnaire :

Tableau 3. Rapports démographiques d'une population stationnaire, avec la table de mortalité 1992-1994

	Hommes	Femmes	Ensemble
E20-59 / E60 et +	2,26	1,67	1,92
E20-64 / E65 et +	3,31	2,32	2,73

On constate que, dans une population stationnaire connaissant la mortalité des années 1992-1994, et dans l'hypothèse où tous les individus (hommes et femmes) travaillent entre 20 et 59 ans (ou entre 20 et 64 ans) et sont retraités à partir de 60 ans (ou 65 ans), il y aurait **1,9 actifs pour un retraité en cas de départ à la retraite à 60 ans**, et **2,7 actifs pour un retraité en cas de départ à la retraite à 65 ans**. On observe également l'effet de la mortalité différentielle entre hommes et femmes puisque l'espérance de vie plus longue des femmes dégrade significativement leur rapport démographique par rapport à celui des hommes⁷.

Ces calculs peuvent aussi être réalisés pour les populations stables, c'est-à-dire celles qui croissent ou

décroissent à un taux constant et qui ont une structure par âge stable. En effet, si r est le taux de croissance de la population⁸ (r est le taux de Lotka) et si S_i sont les survivants d'âge i de la table de mortalité 1992-1994, alors l'effectif d'âge i de cette population stable est égal à :

$$E_i = S_i * e^{r \cdot i} \text{ ou encore } E_i = S_i * (1+r)^i$$

On a mené ces calculs en utilisant la table de mortalité 1992-1994 et en prenant pour r les valeurs du tableau 2. Les rapports démographiques ont ensuite été calculés pour chacune des populations stables.

Tableau 4. Rapports démographiques de populations stables (table de mortalité 1992-1994).

		E20-59 / E60 et +	E20-64 / E65 et +
Fécondité = 1,5 r = - 1%	Hommes	1,64	2,38
	Femmes	1,18	1,64
	Ensemble	1,37	1,94
Fécondité = 1,8 r = - 0,5%	Hommes	1,92	2,8
	Femmes	1,41	1,95
	Ensemble	1,63	2,30
Fécondité = 2,1 r = 0%	Hommes	2,26	3,31
	Femmes	1,67	2,32
	Ensemble	1,92	2,73
Fécondité = 2,4 r = + 0,5%	Hommes	2,67	3,92
	Femmes	1,98	2,96
	Ensemble	2,28	3,24
Fécondité = 2,7 r = + 1%	Hommes	3,14	4,65
	Femmes	2,35	3,30
	Ensemble	2,69	3,860

Le tableau 4 est instructif pour analyser le niveau des rapports démographiques. On remarque tout d'abord que ces rapports démographiques de population stable ne sont pas élevés. Pour avoir un rapport démographique supérieur à 3, il faut au moins un taux de croissance de la population de 0,5% et une durée d'activité allant de 20 à 65 ans. On observe également que, lorsque le taux de croissance de la population diminue de 1 point (par exemple passage de +0,5% à -0,5%), le maintien du rapport démographique implique de retarder l'âge de départ à la retraite de 60 à 65 ans. Enfin, avec l'allongement de l'espérance de vie aux âges élevés (changement de

tables de mortalité), ces rapports diminueront dans le futur. La notion actuelle de vieillissement apparaît ainsi «relative», lorsqu'on la compare à ces valeurs de référence pour les populations stables.

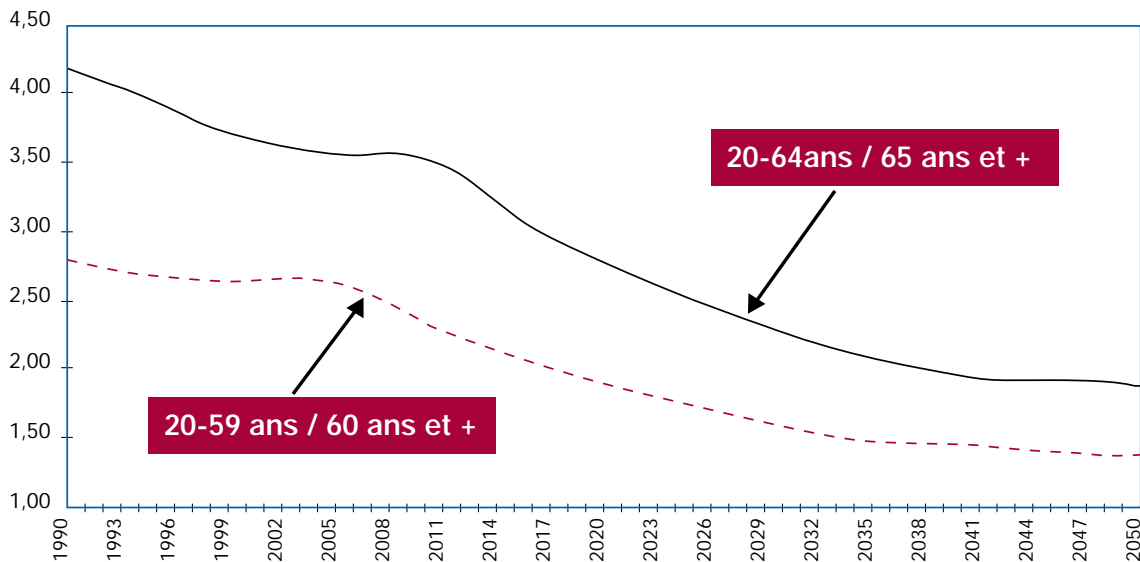
On constate en effet que les rapports démographiques actuels et ceux calculés à partir de la projection de population (qui intègre un vieillissement de la population et un taux de fécondité de 1,8) resteront supérieurs à 2 jusqu'en 2015 (graphique 3). On obtient une seconde illustration des irrégularités de la démographie lorsqu'on compare les rapports démographiques observés avec ceux des situations de référence que constituent les populations stables.

6. C'est-à-dire une population qui ne croît ni ne décroît, avec en conséquence un nombre annuel de naissances constant, et une structure par âge stable.

7. Tous les individus âgés de 20 à 59 ans (ou de 20 à 64 ans) ne sont pas actifs. En introduisant les taux d'activité et les taux de chômage, on obtiendrait des rapports démographiques plus faibles.

8. Pour une population stationnaire, $r = 0$.

Graphique 3. Rapports démographiques de la population française projetée jusqu'en 2050



Ces résultats confirment la situation extrêmement favorable sur le plan démographique qu'ont connu les régimes de retraite au cours des 50 dernières années. Ils ouvrent néanmoins des questions importantes concernant le paramétrage des régimes par répartition. L'une de ces questions concerne l'intérêt, dans le pilotage des régimes par répartition, à retenir une situation démographique de référence, c'est-à-dire à raisonner sur une population tendancielle. Par exemple, si on adopte comme situation de référence pour la longue période, soit la population stationnaire ($F=2,1$, $r = 0\%$), soit une population stable légèrement croissante ($F=2,4$, $r = 0,5\%$, équivalent à un doublement de la population tous les 140 ans dans les conditions actuelles de mortalité), on sait que le rapport démographique sera au plus égal à 2,3 dans l'hypothèse d'un départ à la retraite à 60 ans : faut-il alors établir dans les régimes par répartition le taux

de liquidation des pensions de retraite en fonction de cette référence et utiliser les marges que peut offrir temporairement une démographie plus favorable soit pour diminuer les taux de cotisation, soit pour accumuler des réserves financières pour préfinancer les charges de périodes moins favorables. Cela reviendrait à considérer la répartition sur plusieurs décennies.

De nombreuses réponses peuvent être apportées à cette question de la gestion des irrégularités démographiques du point de vue des régimes par répartition. Elle met en évidence au moins deux principes :

- il est nécessaire d'adopter un horizon temporel très long pour prendre en compte toutes les irrégularités démographiques,
- il serait à terme coûteux de fixer initialement les paramètres d'un régime par répartition en considérant qu'une situation démographique très favorable (par son taux

de croissance et sa structure par âge) se poursuivra indéfiniment. Il est en effet difficile de «revenir en arrière» lorsque les rythmes de croissance démographiques et les structures par âge se dégradent.

La période 1950-2050 peut de ce point de vue être considérée comme un cas d'école puisque, durant ce siècle, on observera de grandes irrégularités démographiques, c'est-à-dire des écarts importants entre la valeur observée et la valeur de référence des indicateurs démographiques utilisés dans les régimes par répartition. Il n'est pas certain que, lors de la création de ces régimes, l'impact de ces écarts a été correctement pris en compte et anticipé. Par ailleurs, à la démographie, il convient d'ajouter les conséquences des irrégularités économiques analysées à partir des relations entre les paramètres et les variables d'un régime par répartition.

2 Les relations entre les paramètres et les variables d'un régime par répartition : situations de référence et irrégularités économiques.

Pour spécifier ces relations, on considère un régime de retraite par répartition dans lequel coexistent deux «générations» constituées respectivement des cotisants (notés C) et des retraités (notés I). On retient le terme de «génération» parce qu'on va s'intéresser et comparer la situation de ces deux populations au cours de périodes de temps successives lorsque se modifient certains paramètres du régime : les cotisants d'une période seront les retraités de la période suivante et ainsi de suite. Les variables seront donc indicées selon cette périodicité qui, dans la dimension temporelle, représente l'intervalle séparant deux «générations» successives. Ce faisant, on s'inspire des modèles à générations imbriquées, familiers dans les travaux sur les régimes de retraite, qui permettent de prendre en compte les comportements des générations selon qu'elles sont actives ou inactives et les flux transférés d'une période à l'autre.

Cette présentation simplifiée a l'avantage en outre de permettre d'isoler les principales variables d'intérêt d'un régime de retraite par répartition et de rappeler les relations qui les lient lorsque différents chocs affectent l'environnement démographique et économique. Ce cadre d'analyse va être utilisé pour illustrer certains résultats fondamentaux du fonctionnement des régimes par répartition, en particulier la question du niveau de vie relatif des deux populations considérées

On écrit la relation habituelle d'équilibre du régime de retraite par répartition au cours de la période courante t+1, selon

laquelle les pensions versées aux retraités sont égales aux cotisations prélevées sur les cotisants :

$$\mu_t * w_t * I_t = t_{t+1} * w_{t+1} * C_{t+1} \quad (1)$$

- C et I sont respectivement l'effectif des cotisants et des retraités du régime. Les retraités appartiennent à la génération née en t (ils étaient cotisants en t) et les cotisants appartiennent à la génération née en t+1.

- w_t est le salaire brut moyen réel perçu par les inactifs lorsqu'ils étaient cotisants en t et w_{t+1} est le salaire brut moyen réel perçu par les cotisants en t+1.

- t_{t+1} est le taux de cotisation retraite (employeur + salarié) qui s'applique à l'assiette des salaires.

- μ_t est le taux moyen de liquidation de la pension en fonction du salaire d'activité des retraités. Du point de vue des retraités, il s'agit du taux de remplacement de leur salaire moyen d'activité. $b_t = \mu_t * w_t$ est la pension moyenne perçue par les retraités. Ce taux de liquidation μ_t est indicé parce qu'il peut être variable selon les générations.

On pose ensuite que :

- $L_{t+1} = I_t + C_{t+1}$: effectif de la population des cotisants et des retraités en t+1.

- $\frac{C_{t+1}}{I_t} = 1 + n_{t+1}$: n_{t+1} est appelé taux de croissance démographique «intergénérationnel». En notant

$D_{t+1} = \frac{I_t}{C_{t+1}}$ le taux de dépendance démographique, on obtient l'expression :

$$n_{t+1} = \frac{1 - D_{t+1}}{D_{t+1}}$$

- $\frac{w_{t+1}}{w_t} = 1 + S_{t+1}$; S_{t+1} est appelé le taux de croissance **intergénérationnel** du salaire moyen par tête. Il traduit le gain du pouvoir d'achat du salaire par tête entre deux «générations» de cotisants

- le taux de remplacement brut instantané s'écrit :

$$Tr_{t+1} = \frac{\mu_t * w_t}{w_{t+1}} = \frac{\mu_t}{1 + S_{t+1}}$$

Il rapporte la pension moyenne au salaire brut des cotisants. C'est l'un des indicateurs utilisés pour exprimer le niveau de vie relatif entre les retraités et les cotisants actifs.

- la relation (1) se réécrit aisément pour exprimer le taux de cotisation d'équilibre :

$$t_{t+1} = Tr_{t+1} * D_{t+1} \quad (2)$$

A l'aide de ce formulaire, on va examiner, pour les générations successives, l'impact sur les variables taux de liquidation μ_t , taux de remplacement Tr_{t+1} et taux de cotisation t_{t+1} , d'une variation du taux de dépendance D_{t+1} et des gains de pouvoir d'achat S_{t+1} du salaire par tête (équivalent aux gains de productivité de l'économie en régime de croissance équilibrée).

a) Les relations entre le taux de liquidation, le taux de remplacement et le taux de croissance des salaires.

La première question posée est la suivante : peut-on fixer le taux de liquidation μ_t indépendamment des autres variables, en particulier les variables économiques et démographiques. On suppose que l'intervalle moyen séparant les deux générations de retraités et de cotisants est de 30 ans et que $D_{t+1} = 0,3$ ($1 + n_{t+1} = 3$), c'est-à-dire qu'il y a un retraité pour 3 cotisants. On fait l'hypothèse que le régime de retraite vise un taux de remplacement brut instantané Tr_{t+1} égal à 50%. Compte tenu de (2), le taux de cotisation t_{t+1} sera égal à 15%. On en déduit le taux de liquidation μ_t en fonction des gains de pouvoir d'achat S_{t+1} du salaire par tête sur 30 ans exprimés en gains annuels :

Tableau 5. Taux de liquidation des pensions en fonction des gains de pouvoir d'achat du salaire par tête

Gains annuels du pouvoir d'achat du salaire par tête pendant 30 ans	Taux de cotisation tc_{t+1}	Taux de dépendance démographique D_{t+1}	Taux de remplacement brut instantané Tr_{t+1}	Taux de liquidation μ_t
0 %	15 %	0,3	50 %	50 %
1 %	15 %	0,3	50 %	67,4 %
2 %	15%	0,3	50%	90,6 %

Le tableau 5 montre que, à paramètres du régime fixés, le taux de liquidation est d'autant plus élevé que les gains de pouvoir d'achat du salaire sont durablement élevés. Ce résultat n'est pas surprenant puisque, lorsque le salaire croît rapidement, une masse plus importante de cotisations peut être redistribuée au même nombre de retraités, tout en conservant inchangé le taux de remplacement brut instantané. Il confirme également qu'il ne faut pas confondre, dans l'analyse et l'interprétation du fonctionnement des régimes par répartition, les deux notions de taux de remplacement brut instantané et de taux de liquidation :

leurs valeurs peuvent considérablement s'écarter selon le rythme de croissance de l'économie et la démographie, **sans que cette situation soit synonyme de déséquilibre ou d'inéquité entre les générations.** Les deux indicateurs ne répondent pas à la même logique : le taux de liquidation concerne le niveau de vie d'une génération sur son cycle de vie, alors que le taux de remplacement compare les niveaux de vie de deux générations contemporaines, les cotisants et les retraités.

Dans les faits, dans un régime par répartition en annuité, le taux de liquidation n'est pas une variable d'ajustement mais un paramètre

fixé par les règles d'acquisition et de liquidation des droits à la retraite. Au moment de sa fixation lors de la mise en place du régime, il est important de tenir compte des irrégularités économiques qui, dans le futur, pourront affecter le rythme d'évolution des salaires, en particulier le ralentissement des gains de productivité du travail. Le tableau 6 décrit une telle situation dans laquelle on suppose qu'initialement, les salaires croissent au rythme de 2% l'an et le taux de liquidation est fixé à 90,6 % du salaire d'activité : on calcule les autres paramètres lorsque les salaires ralentissent.

Tableau 6. Taux de cotisation et taux de remplacement brut en fonction des gains de pouvoir d'achat du salaire par tête

Gains annuels du pouvoir d'achat du salaire par tête pendant 30 ans	Taux de liquidation μ_t	Taux de dépendance démographique D_{t+1}	Taux de remplacement brut instantané Tr_{t+1}	Taux de cotisation tc_{t+1}
2 %	90,6 %	0,3	50 %	15 %
1 %	90,6 %	0,3	67,2 %	20,2 %
0 %	90,6 %	0,3	90,6 %	27,2 %

En cas de ralentissement des gains de productivité et à taux de liquidation constant, **l'ajustement porte sur le taux de cotisation qui augmente** : il faut en effet prélever plus de cotisations sur une assiette qui ralentit pour maintenir constant le taux de liquidation des retraités. On observe simultanément **le paradoxe d'un taux de**

remplacement brut qui augmente : dans cet exemple, c'est la situation relative des cotisants par rapport aux retraités qui se détériore avec le ralentissement des salaires et l'augmentation des taux de cotisation. Ce résultat montre qu'il faut être prudent dans l'interprétation d'une augmentation du taux de remplacement brut, qui n'est pas

toujours synonyme d'une amélioration du bien-être des actifs et/ou des retraités.

Les enseignements du tableau 6 sont immédiats : fixer initialement le taux de liquidation correspondant à un rythme de progression rapide des salaires conduira ultérieurement à des hausses de cotisations lorsque ce rythme ralentit.

Les cotisants sont doublement pénalisés par rapport à leurs aînés puisqu'ils subissent simultanément le ralentissement de leurs salaires et la hausse des taux de cotisation. Cette situation pourrait être rapprochée des choix opérés en France lors de la mise en place des régimes par répartition. Les paramètres des régimes ont été fixés dans une période de forte croissance des salaires, avec des gains annuels de pouvoir d'achat supérieurs à 3-4%. Dès que ces gains ont fortement ralenti après 1973, il a fallu recourir à des hausses successives des taux de cotisation, au moment où les régimes arrivaient à maturité et où les rapports démographiques se dégradaient. Autrement dit, les paramètres ont été fixés, sans tenir compte de la possibilité d'irrégularités économiques qui peuvent détériorer la situation relative des cotisants ou des retraités selon la variable d'ajustement retenue. Ceci conduit à poser la question du choix de la situation de référence à retenir pour déterminer les paramètres des régimes, de telle sorte à minimiser les coûts d'ajustement lorsque se produisent les irrégularités économiques.

b) La parité des niveaux de vie entre cotisants et retraités.

Différents travaux menés au cours de la dernière décennie ont confirmé que le niveau de vie moyen des retraités avait rejoint celui des actifs cotisants : en termes de revenus nets, la parité des niveaux de vie serait atteinte. On va essayer d'illustrer les conséquences de cette situation sur le fonctionnement des régimes par répartition et la façon d'interpréter l'évolution des indicateurs dans cette configuration.

Dans un régime par répartition, les cotisations prélevées sur les salariés sont immédiatement redistribuées aux retraités. Dans l'hypothèse où il n'y a pas d'autres prélèvements, cela signifie que la masse salariale brute est partagée entre les cotisants et retraités. Le niveau de vie moyen v_{t+1} des cotisants et des retraités est alors égal à :

$$v_{t+1} = \frac{w_{t+1} * C_{t+1}}{L_{t+1}} = \frac{w_{t+1}}{1 + D_{t+1}}$$

Dans l'hypothèse de parité des niveaux de vie⁹, on a le système suivant :

- le salaire net des cotisants est égal au niveau de vie moyen, soit $w_{t+1} * (1 - tc_{t+1}) = v_{t+1} = \frac{w_{t+1}}{1 + D_{t+1}}$

- la pension moyenne des retraités est égale au niveau de vie moyen, soit

$$b_t = \mu_t * w_t = v_{t+1} = \frac{w_{t+1}}{1 + D_{t+1}}$$

On en déduit immédiatement que :

$$tc_{t+1} = \frac{D_{t+1}}{1 + D_{t+1}} \text{ et } Tr_{t+1} = \frac{1}{1 + D_{t+1}}$$

soit $Tr_{t+1} = 1 - tc_{t+1}$

Dans cette situation où l'objectif serait la parité des niveaux de vie, le taux de cotisation ne dépend plus que du taux de dépendance démographique et le taux de remplacement brut instantané est égal au complément à 1 du taux de cotisation. Cela signifie que si le taux de dépendance se dégrade, le taux de cotisation augmente et nécessairement le taux de remplacement brut instantané diminue. Cette diminution du taux de remplacement instantané n'est pas incompatible avec un maintien du taux de liquidation μ_t à condition que les gains de pouvoir d'achat des salaires soient suffisants pour compenser cette diminution.

Tableau 7. Gains de pouvoir d'achat du salaire par tête stabilisant le taux de liquidation, avec parité des niveaux de vie.

	Période 1	Période 2
Taux de dépendance démographique D_{t+1}	0,5	0,75
Taux de remplacement brut instantané Tr_{t+1}	66,7 %	57,1 %
Taux de cotisation tc_{t+1}	33,3 %	42,9 %
Gains annuels du pouvoir d'achat du salaire par tête pendant 30 ans	1 %	1,5 %
Taux de liquidation μ_t	89,9 %	89,9 %

Ainsi, comme le montre le tableau 7, la dégradation du taux de dépendance de 0,5 (1 retraité pour 2 actifs) à 0,75 (3 retraités pour 4 actifs) conduirait à une diminution du taux de remplacement instantané de 66,7% à 57,1%. Cepen-

dant, une accélération des gains annuels de pouvoir d'achat des salaires de 1% à 1,5 % pendant 30 ans serait suffisante pour maintenir le taux de liquidation à sa valeur initiale¹⁰. Dans cette hypothèse, le surcroît de croissance est redistri-

bué en partie aux retraités. Par rapport à la situation décrite dans le a), on aurait simultanément parité des niveaux de vie, diminution du taux de remplacement instantané, stabilité du taux de liquidation et hausse du taux de cotisation.

9. La parité des niveaux de vie est équivalente à un taux de remplacement net de cotisation retraite égal à 1.

10. Ce résultat est parfois utilisé par certains pour démontrer que le problème du financement des régimes par répartition dans le futur n'a pas la gravité qu'on lui prête puisqu'il suffirait d'une légère accélération des gains de productivité pour préserver les positions relatives des cotisants et des retraités.

On constate **un second paradoxe entre la parité des niveaux de vie, la stabilité du taux de liquidation et la diminution du taux de remplacement instantané** : cet écart est dû à la dégradation des rapports démographiques, partiellement compensée par la croissance plus rapide des salaires par tête.

Cet exercice simple fournit deux enseignements :

- si l'on maintient dans le futur la parité des niveaux de vie, la dégradation des rapports démographiques conduira à une hausse des taux de cotisation et à une diminution du taux de remplacement brut

instantané (égale en points à la variation du taux de cotisation),

- il y a simultanément maintien de la parité des niveaux de vie et diminution du taux de remplacement brut instantané.

Ces résultats sont connus puisqu'ils reposent sur la distinction entre taux de remplacement brut et taux de remplacement net. Il est important de les rappeler parce que, dans ce domaine aussi, le choix de la situation de référence n'est pas sans conséquence dans l'interprétation des évolutions : selon que l'on fait ou non intervenir les irrégularités démographiques ou les irrégularités

économiques, les triplés, taux de liquidation-taux de remplacement brut-parité des niveaux de vie, ne vont pas évoluer dans la même direction. Il faut donc une grande prudence dans l'utilisation de ces termes pour apprécier la position relative des différentes générations. C'est pourquoi la notion d'équité n'est un critère opérationnel que si l'indicateur retenu pour la mesurer est précisément défini simultanément avec le cadre de référence dans lequel il est interprété : c'est à cette condition que l'on peut évaluer les conséquences de réforme des paramètres des régimes par répartition.