

**Mémoire présenté devant l'Université de Paris Dauphine
pour l'obtention du diplôme du Master Actuariat
et l'admission à l'Institut des Actuaire
le 31 janvier 2018**

Par : Souleymane Bagayogo

Titre : Panorama des deux piliers de retraite dans différents pays d'Asie (Japon, Inde, Chine).

Confidentialité : Non Oui (Durée : 1 an 2 ans)

Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité ci-dessus

*Membre présent du jury de l'Institut
des Actuaire :*

Entreprise :
Nom : Deloitte France
Signature :

*Membre présent du Jury du Master
Actuariat de Paris Dauphine :*

Directeur de Mémoire en entreprise :
Nom : M. Stéphane Rebaudo
Signature :

Autorisation de publication et de mise en ligne sur un site de diffusion de documents actuariels (après expiration de l'éventuel délai de confidentialité)

Secrétariat :

Signature du responsable entreprise

Bibliothèque :

Signature du candidat

Table des matières

Remerciements	7
Résumé	9
Abstract	11
Synthèse	15
Synthesis	21
I Introduction	27
1 Présentation de la problématique	29
1.1 Problématique	29
1.2 Méthode d'analyse des régimes de retraite des pays	29
2 Présentation de Deloitte	31
2.1 Deloitte, leader des services aux entreprises	31
3 Présentation des systèmes de retraite	35
3.1 Présentation générale des systèmes de retraites	35
II PREMIER PILIER EN ASIE	39
4 Premier pilier au Japon	41
4.1 Contexte socio-économique du Japon	41
4.2 Histoire du système de retraite japonais	42
4.3 Fonctionnement du système de retraite japonais : Un système à trois piliers	43
4.4 L'étage 1 : Le Kokumin Nenkin (<i>National Pension</i>)	43
4.5 L'étage 2 : Le Kosei Nenkin	47

4.6	Conclusion sur le premier pilier japonais	50
5	Premier pilier en Inde	53
5.1	Contexte socio-économique en Inde	53
5.2	Histoire du système de retraite indien	54
5.3	Le premier pilier indien : les régimes EPF et EPS	55
5.4	Conclusion sur le premier pilier indien	60
5.5	Caractéristiques du premier pilier indien	60
6	Premier pilier en Chine	63
6.1	Contexte socio-économique	63
6.2	Histoire du système de retraite Chinois	64
6.3	Fonctionnement du système de retraite Chinois	65
6.4	Le pilier 1 : Un régime individuel et un régime collectif	65
6.5	Conclusion sur le premier pilier chinois	69
III	SECOND PILIER EN ASIE	73
7	Second pilier au Japon	75
7.1	Histoire du pilier 2 au Japon	75
7.2	Fonctionnement des régimes complémentaires	76
7.3	Quel taux de cotisation pour obtenir un taux de remplacement de 65%?	93
7.4	Comptabilisation des engagements sociaux au Japon	95
7.5	Conclusion sur le second pilier japonais	104
8	Le second pilier en Inde	107
8.1	Description du pilier 2	107
8.2	Fonctionnement du pilier 2	107
8.3	Quel niveau de cotisation pour avoir 65% de taux de remplacement?	111
8.4	Conclusion sur le second pilier indien	118
9	Le second pilier en chine	121
9.1	Description du système	121
9.2	Fonctionnement du pilier 2	121
9.3	Quel taux de cotisation pour obtenir un taux de remplacement de 65% en Chine	122
9.4	Conclusion du second pilier	126
10	Conclusion sur le second pilier	129
10.1	Limites de l'étude	129
IV	Comparaison des systèmes de retraite d'Asie	131
11	Estimation des retraites légales théorique pour différents profils de salariés actifs	133
11.1	Hypothèses	133
11.2	Résultats	133
11.3	Interprétation globale par pays	135
11.4	Comparaison des régimes de base en ASIE	135
11.5	Comparaison des régimes de base asiatique et du régime de base français	136
11.6	Conclusion	136
11.7	Limites de l'étude	136

12 Comparaison statistique des régimes de retraite	137
12.1 Description de la méthode	137
12.2 Description des variables	137
12.3 Analyse quantitative des régimes	140
12.4 Analyse qualitative des régimes	144
12.5 Conclusion	146
13 Comparaison dynamique des régimes de retraite	147
13.1 Hypothèses	147
13.2 Calcul de l'impact sur le taux de cotisation	148
13.3 Modélisation de l'impact sur la longévité de l'augmentation de l'âge de départ à la retraite	149
13.4 Conclusion	153
14 Conclusion sur les comparaisons	155
Conclusion	157
A Rappel sur les modélisations en séries temporelles	161
A.1 Modélisation de type ARMA	162
A.2 Modélisation de type ARIMA	162
B Méthode de conversion d'un capital en rente	165
C Coefficients pour le calcul des droits du <i>kosei nenkin</i>.	167
D L'impôt sur le revenu au Japon	169
D.1 La taxe nationale (<i>National income tax</i>)	169
D.2 La taxe locale (<i>Local inhabitants tax</i>)	169
D.3 L'impôt sur les revenus de retraite	169
E Exemple de composition du salaire total indien	171
F Tables de mortalité	173
F.1 Exemple de table de mortalité au Japon	173
F.2 Exemple de table de mortalité en Inde	175
F.3 Exemple de table de mortalité en Chine	177
G Les régimes de retraite en Europe	179
G.1 Premier pilier en Europe	179
G.2 Second pilier en Europe	185
G.3 Perspectives d'évolution des régimes de retraite en Europe	188

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier Franck Cheron de m'avoir intégré dans l'équipe "Actuariat, Rémunération et Analytique (ARA)" du département Capital Humain, m'accordant ainsi sa confiance. Aussi, je remercie Monsieur Stéphane Rebaudo, pour son accompagnement et sa pédagogie pendant toute la durée de mon stage et la rédaction de mon mémoire.

J'aimerais également remercier l'ensemble des équipes de Deloitte en Asie (mention spéciale à Hiroshi Izuka) qui m'ont apporté leur aide tout au long de la rédaction de ce présent mémoire.

Je souhaite adresser une mention toute particulière à tous les membres de l'équipe avec qui j'ai évolué au cours de ces six derniers mois pour avoir su créer un esprit de travail solidaire, dynamique et enthousiaste. Aux membres de l'Équipe Capital Humain, j'adresse un grand merci pour leur disponibilité et leur gentillesse qui ont permis de rendre cette expérience agréable et formatrice.

Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble du corps professoral de l'INSA Toulouse ainsi qu'au Master Actuariat de l'université Paris Dauphine.

Je tiens enfin à remercier Monsieur Christian Dutang qui a su par sa patience et sa disponibilité me guider tout au long de ce projet.

Résumé

L'objectif de ce mémoire est de dresser un panorama de l'architecture des régimes de retraite en Asie. Cette étude doit permettre d'analyser les modes de constitution des droits de manière détaillée et d'étudier l'efficience de chaque régime dans chaque pays.

Trois pays ont été choisis pour représenter l'Asie : Japon, Inde et la Chine. La première partie sera dédiée aux régimes de retraite du premier pilier en expliquant leur mode de fonctionnement et en identifiant les spécificités des différents régimes du premier pilier.

La seconde partie sera consacrée à l'étude des régimes de retraite du second pilier et à la détermination d'un taux de cotisation nécessaire pour atteindre un taux de remplacement fixé à l'avance.

La troisième partie aura pour objectif d'étudier l'efficience des régimes. Une estimation des retraites légales théoriques de profils types de salariés actifs sera effectuée dans les trois pays pour évaluer la suffisance des régimes. De plus, une comparaison quantitative, qualitative et dynamique des différents régimes des trois pays sera effectuée pour analyser les ressemblances et les dissemblances des différents régimes des trois pays d'étude.

Limites/contexte : Il existe à ce jour assez peu de documentation en français sur les régimes de retraite en Asie. Grâce aux équipes de Deloitte à l'international que j'ai pu contacter durant mon stage et aux différentes recherches bibliographiques internationales, ce mémoire dresse un portrait assez détaillé des différents systèmes de retraite dans cette région.

Mots clés : Piliers de retraite, Taux de remplacement, Rentes légales, Tests statistiques, Analyse en composantes principales, Table de mortalité, Normes IAS 19, Local Gaap, US Gaap, Régimes à prestations définies, Régimes à cotisations définies et Approche Granulaire, ACP, AFC.

Abstract

The aim of this paper is to study pension schemes in Asia. This study will allow the reader to analyze how retirement benefits are calculated and to study the efficiency of each pension scheme for each country.

Three countries have been chosen to represent Asia : Japan, India and China. To begin, the first pillar of pension schemes will be studied for each country, where the workings and specificities of the later will be described.

An estimation of a replacement rate for different kinds of active workers will be completed to examine the sufficiency of the first pillar for the three countries.

Thereafter, the second pillar will be studied for each country and an estimation of an employer contribution rate to allow an employee to obtain a fixed replacement rate will be calculated.

Finally, the efficiency of each pension scheme will be analyzed. An estimation of the replacement rate of the first pillar for different kinds of employees will be developed for each country.

Moreover, a quantitative, qualitative and dynamic comparison will be done in order to analyze similarities and differences between all three countries' pension schemes.

Limits/context : There is little technical information in French about pension schemes in Asia. Thanks to Deloitte's teams in Asia I had the opportunity to contact during my internship and the many books I found on this subject, this paper fairly describe pension schemes in this region.

Key words : Pension pillar, Replacement rate, Legal pension, Statistic test, Principal component analysis, Life Table, IAS 19, Local GAAP, US GAAP, Defined contribution, Defined benefits, PCA, Granular approach.

Glossaire des régimes de retraite asiatique

Japon

Pilier 1

Kokumin Nenkin

Le *Kokumin Nenkin* est le régime de base (premier étage) de l'assurance vieillesse au Japon. Il est accessible à l'ensemble de la population japonaise.

Kosei Nenkin

Le *Kosei Nenkin* constitue le deuxième étage de l'assurance vieillesse au Japon. Il est accessible uniquement aux employés du secteur privé.

Pilier 2

TQPP (*Tax Qualified Pension Plan*)

Les TQPP correspondent à des plans de pension au travers desquels l'employeur garantit à l'employé le paiement d'un montant forfaitaire sous forme de rente ou de capital.

EPF (*Employer pension fund*)

L'EPF constitue un fonds de pension créé par l'employeur pour ses employés. Ce fonds de pension peut soit se substituer au régime obligatoire des employés de l'état (*Kosei Nenkin*) ou venir en complément de ce dernier sous certaines conditions.

NDBP (*New Defined Benefits Plans*)

Un régime à prestations définies proposé par les entreprises japonaises aux employés.

DC (*Defined Contribution*)

Un régime à cotisations définies proposé par les entreprises japonaises aux employés.

Inde

Pilier 1

EPS (*Employee's Pension Scheme*)

Régime de retraite de base du régime indien accessible uniquement aux employés et proposant des prestations sous forme d'une rente.

EPF (*Employee's Pension Fund*)

Régime de retraite de base du régime indien accessible uniquement aux employés et fonctionnant comme un fonds de pension. Les assurés reçoivent comme prestation un capital fonction des cotisations de l'employeur, de l'assuré et des revenus financiers du fonds.

Pilier 2**EPPF (*Extended Employee Pension Fund*)**

Une extension du régime EPF que l'employeur indien propose aux employés dont les revenus sont trop élevés pour participer à l'EPF de base.

LEB (*Leave Encashment Benefits*)

Les prestations pour jours de congés payés.

Gratuity Scheme

Des indemnités de départ à la retraite.

Chine**Pilier 1****Régime de base collectif**

Régime de retraite de base du régime chinois à prestations définies.

Régime de base individuel

Régime de retraite de base du régime chinois à cotisations définies.

Pilier 2**EA (*Enterprise Annuity*)**

Les régimes d'épargne retraite (EA) sont des plans de retraite volontaires mis en place par les entreprises chinoises pour leurs salariés.

Note de synthèse

Problématique

L'objet de ce mémoire est de réaliser une étude approfondie et comparative des régimes de retraite asiatiques. Les trois pays qui ont notamment été choisis sont le **Japon**, l'**Inde** et la **Chine**. Ces trois pays ont été choisis car ils possèdent des caractéristiques économiques et démographiques très différentes. Ces recherches ont permis par la suite d'évaluer pour ces trois pays, le taux de cotisation minimal d'un employeur à un régime à cotisations définies pour permettre à un employé au salaire égal au revenu national par habitant du pays d'avoir un taux de remplacement de 65 %.

Méthode d'analyse des régimes de retraite des pays

Analyse des régimes de retraite

La suffisance des régimes de retraite est fortement liée au contexte socio-économique du pays. De ce fait, une analyse du contexte socio-économique sera effectuée pour chaque pays étudié.

L'objectif de cette analyse est double :

- Identifier la santé économique du pays et sa capacité à produire des richesses.
- Analyser les forces et faiblesses de la démographie du pays.

Nous étudions les régimes de retraite en distinguant les composantes des régimes selon deux piliers :

- le **premier pilier** : il s'agit de l'ensemble des régimes d'assurance vieillesse imposés par les gouvernements des pays. Il s'y trouvera les régimes nationaux proposés par les gouvernements ainsi que les régimes privés obligatoires que les employeurs doivent proposer aux salariés,
- le **second pilier** : il s'agit des régimes d'assurance vieillesse privés que les employeurs peuvent proposer aux salariés.

L'analyse de ces piliers est réalisée à l'aide de différents critères qui sont présentés ci-dessous.

Le cadre réglementaire

Il s'agit de l'ensemble des éléments de régulation du régime et de sa politique de gestion :

- Quel est l'organe du gouvernement en charge de la régulation du régime ?
- Quel texte régit le fonctionnement du régime ?
- Quels sont les modalités à respecter pour mettre en place le régime (dans les cas des régimes du second pilier) ?
- Quelles sont les distinctions du régime sur les affiliés ?
- Quelles sont les règles de gestion des actifs du régime ?
- Quelles sont les règles en matière de transparence du régime ?

Le cadre fiscal

Les régimes de retraite sont soumis à une certaine fiscalité qu'il est intéressant d'analyser :

- Quelles sont les règles de fiscalité au moment des cotisations au régime ? Des régimes permettent aux assurés de déduire de leur impôts les cotisations au régime tandis que ce n'est pas le cas pour d'autres régimes. De même certains régimes peuvent permettre aux employeurs de déduire de leur impôts les cotisations aux régimes.

- Quelles sont les règles de fiscalité sur les produits financiers du régime ?
- Quelles sont les règles de fiscalité au moment du versement des prestations ?

Les cotisations associées

Il s'agit du montant ou des taux de cotisations au régime pour les assurés et les employeurs.

Le champ d'application

Les personnes auxquelles le régime est accessible. Par exemple, certains régimes sont accessibles à l'ensemble de la population tandis que certains régimes sont limités aux salariés.

Ouverture des droits à pension

Il s'agit du moment à partir duquel l'assuré peut obtenir les prestations du régime.

Calcul des droits à pension

La méthode de calcul des prestations du régime.

Taux de cotisation minimal pour avoir un taux de remplacement global de 65%

Un critère intéressant pour analyser la suffisance d'un régime de retraite du point de vue de l'employeur est de déterminer le taux de cotisation minimal à un régime à cotisations définies pour permettre aux employés d'avoir un taux de remplacement de 65%. Le choix de ce taux provient d'un benchmark réalisée en interne par le département Capital Humain de Deloitte France. Les limites de ce taux seront présentés dans le chapitre 9. Pour l'évaluation de ce taux de cotisation pour chacun des pays, nous avons effectué les hypothèses suivantes :

- Hypothèses sur le salarié : dans le cas des trois pays, nous avons considéré que le salarié a un salaire égal au revenu national moyen par habitant du pays que nous avons assimilé au salaire moyen du pays. Pour la Chine, l'étude s'est portée sur un assuré dont le salaire est égal au salaire moyen de la province de Shanghai car nous ne disposons pas d'informations sur les méthodes de calcul des retraites dans les autres provinces.
- Hypothèses sur les régimes : Pour les trois pays étudiés, nous avons considéré que le salarié participait à l'ensemble des régimes du premier pilier des pays. Pour le second pilier, nous avons considéré que le salarié participe uniquement à un régime à cotisations définies mis en place par son entreprise et qui respecte la réglementation du pays.
- Hypothèses techniques : Il s'agit de l'ensemble des hypothèses techniques réalisées pour le calcul des prestations du régime à cotisation définies à savoir : la table de mortalité, le taux d'actualisation...

Comparaison des régimes de retraite

Nous avons choisi de comparer les régimes de retraite sous trois axes :

- premier axe : la **comparaison des taux de remplacement sur le premier pilier** proposé par les trois pays pour différents profils de salariés actifs,
- deuxième axe : une **comparaison statistique des régimes de retraite** qui utilise des méthodes d'analyse factorielle pour identifier les principales différences entre les régimes de retraite asiatiques et français.
- troisième axe : une **comparaison dynamique des régimes de retraite asiatiques**. Il s'agit d'évaluer l'impact sur le taux de cotisation pour permettre à un employé d'avoir 65% de taux de remplacement global **d'une augmentation de l'âge de départ à la retraite**.

Le contexte socio-économique des pays étudiés

Les pays étudiés qui sont le Japon, l'Inde et la Chine ont des croissances économiques très différentes. Comparé aux autres pays, le Japon a une croissance économique très faible (1,22 % en 2015 d'après la Banque Mondiale), sa situation est semblable à celles des autres pays de l'OCDE. En Inde et en Chine la croissance économique est beaucoup plus soutenue. En Inde, le taux de croissance du PIB était de 8% (d'après la Banque

Mondiale) en 2015 tandis qu'il était de 6,9 % en Chine (d'après la Banque Mondiale). Cependant, la Chine contrairement à l'Inde voit sa croissance économique décroître d'année en année ce qui est moins le cas pour l'Inde.

La même hétérogénéité se retrouve sur la démographie de ces pays. La population Japonaise décroît depuis 2010. La banque mondiale estime que le Japon aura perdu 15% de sa population d'ici 2050. En Inde, le phénomène inverse se produit. La population du pays ne cesse de croître d'années en année. En effet, la population indienne a crû de plus de 14% entre 2005 et 2015. La vitesse de croissance de la population indienne est telle que la banque mondiale estime que d'ici 2025, l'Inde dépassera la Chine en terme de population pour devenir la première population mondiale. La population chinoise continue de croître mais avec une vitesse de moins en moins élevée. L'Inde et la Chine possèdent des populations encore très jeune tandis que la population japonaise vieillit de plus en plus d'années en années. La banque mondiale projette que la population japonaise pourrait se composer de plus de 30% de personnes âgées de plus de 65 ans d'ici 2050. La part des personnes âgées augmente aussi dans les populations indienne et chinoise avec l'augmentation de l'espérance de vie. Cependant, cette évolution reste moins soutenue que celle du Japon.

Les régimes de retraite en Asie

La composition des piliers 1 et 2 des pays asiatiques étudiés

Pays	Pilier 1	Pilier 2
Japon	<i>Kokumin nenkin</i> et <i>Kosei nenkin</i>	TQPP (supprimé), EPF, NDBP, DC
Inde	EPS et EPF	EEPF, LEB, <i>Gratuity scheme</i>
Chine	Régime de base collectif et régime de base individuel	EA

Dans les trois pays étudiés, nous observons une architecture en trois piliers du régime d'assurance vieillesse. Le régime japonais est le plus avancé des trois pays étudiés. De même le régime chinois est avancé bien que sa structure en trois piliers n'a été mise en place qu'au début du 21^{ème} siècle. A l'image du régime de base de la sécurité sociale, nous retrouvons dans ces deux pays un régime de base (pilier 1) composé d'un régime offrant une prestation basée uniquement sur le nombre d'années de cotisations (sécurité sociale en France, *Kokumin Nenkin* au Japon et le régime de base collectif en Chine). Tout comme l'AGIRC et l'ARRCO en France, nous retrouvons des régimes à destinations des employés dans les trois pays dont les prestations dépendent des revenus de l'assuré (*Kosei Nenkin* au Japon, régime de base individuel en Chine et les régimes EPS et EPF en Inde). Pour le second pilier, nous trouvons dans la loi japonaise de nombreux régimes complémentaires. Ces régimes peuvent être à cotisations définies (DC) ou à prestations définies (EPF). Il s'y trouve de plus un régime mixte (**NBP Cash-Balance**) combinant les caractéristiques d'un plan à prestations définies et d'un plan à cotisations définies. En Inde et en Chine, il est rare que des entreprises proposent des régimes de retraite complémentaires à leur employés. En Inde par exemple, les taux de rendement offerts par le régime EPF sont suffisamment élevés pour garantir aux employés des prestations de retraite élevées à leur départ à la retraite. Il existe néanmoins des régimes complémentaires privés d'entreprise dans la législation indienne. Nous pouvons y trouver une extension du régime EPF indien qui permet aux employeurs d'inscrire au régime EPF les employés dont le salaire est supérieur au salaire plafond pour participer à ce régime. Il s'agit de l'EEPF. Les équipes de Deloitte en Inde ont affirmé que bien que peu d'entreprises proposent des régimes de retraite complémentaire à leur employés, il est assez courant qu'ils offrent des indemnités de fin de carrière aux cadres supérieurs à travers les *Gratuity Scheme*. En chine, étant donné les taux de cotisations élevés des entreprises au régime de base (entre 20% et 22% du salaire), peu d'entreprises proposent des régimes complémentaires. Le régime le plus souvent proposé est le régime EA qui est un régime à cotisations définies.

Comptabilisation des engagements sociaux au japon

Au Japon, de nombreux plans à cotisations définies privés sont complétés par des plans à prestations définies. Dans ce cas, ces plans sont susceptibles de générer un passif pour l'employeur. Ce passif peut s'évaluer sous la norme **Japanese GAAP** ou la norme **IAS 19**. Une table de mortalité statique peut s'utiliser pour évaluer les engagements de retraite alors que sous la norme **IAS 19**, la régulation préconise l'utilisation d'une table de mortalité générationnelle. Nous avons donc estimé une table de mortalité générationnelle pour évaluer l'impact d'une telle table sur le taux de cotisation d'un employeur pour garantir à son employé un taux de cotisation de 65 %. Le modèle utilisé est celui appliqué en Suisse, en Allemagne et en Autriche utilisé par **Moldry** dans son papier de recherche intitulé : "Construction de table de mortalité pour la population française". Dans ce modèle, la probabilité de décès à un instant t d'un individu d'âge x est donnée par la relation :

$$q_x(t) = q_x(t_0) \times e^{-(a_x \cdot (t-t_0) + b_x)}$$

Où :

- t_0 est la date à partir de laquelle nous disposons d'une table de mortalité, dans notre cas $t_0 = 1970$,
- $q_x(t)$ la probabilité de décès à un instant t à un âge x ,
- a_x et b_x deux réels dépendant de l'âge x estimés par méthode des moindres carrés. Un historique de table de mortalité japonaise allant de 1970 à 2015 a été utilisé pour ces estimations.

Ainsi, avec ce modèle de la mortalité, nous avons modélisé une table de mortalité générationnelle et calculé l'impact de l'utilisation de cette table de mortalité sur le taux de cotisation recherché. Le tableau suivant présente ces résultats, la table "Table 2015 (MHLW)" est la table de mortalité statique utilisée pour l'évaluation du taux tandis que la table "table générationnelle estimée" est celle générée par notre modèle.

Comparaison des taux de cotisations pour obtenir un taux de remplacement de 65%.

Table 2015 (MHLW)	Table générationnelle estimée	Écart absolu
10,00%	15,50%	55%

Le taux de cotisation varie de 55% à la hausse en utilisant cette table générationnelle.

Estimation des retraites légales théoriques pour différents profils de salariés actifs

Nous avons estimé, les taux de remplacement au régime de base (pilier 1) pour divers profils d'assurés dans les trois pays asiatiques ainsi que la France. La méthode s'inspire de celle de l'OCDE dans le choix des profils. Trois grilles salariales ont été définies : 67%, 100% et 167% du salaire moyen du pays (assimilé au revenu national par habitant). En ce qui concerne la situation maritale, trois configurations ont été sélectionnées : célibataire, couple marié avec conjoint à charge et couple marié avec deux apporteurs de revenus. Pour la durée de cotisation, nous avons étudié deux durées de cotisations : 25 ans et 40 ans.

Pour calculer le taux de remplacement, nous avons utilisé la relation suivante :

$$\text{Taux de remplacement} = \frac{\text{Première prestation (brut) de retraite}}{\text{Salaire brut de l'assuré au départ à la retraite}}$$

Pour le Japon, nous obtenons des taux de remplacement entre 22% et 61%. En Chine des taux de remplacement entre 29% et 62%. Des taux de remplacement entre 56% et 70% en Inde et des taux de remplacement entre 40%.

Le tableau suivant résume les résultats pour un salarié dont le salaire est égal au revenu national brut de son pays de résidence.

Dernier Salaire brut	100% du Salaire Moyen National					
	Célibataire		Couple marié avec un apporteur de revenus		Couple marié avec deux apporteurs de revenus	
Années de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations
Japon	44%	27%	49%	32%	44%	27%
Chine	53%	35%	53%	35%	53%	35%
Inde	70%	61%	70%	61%	70%	61%

Taux de remplacement pour un salaire de 100% du salaire moyen national

Nous constatons que pour cette grille salariale, le pays offrant le taux de remplacement le plus élevé est l'Inde avec 70 % de taux de remplacement pour un assuré d'une situation familiale quelconque. La Japon est le pays qui offre les taux de remplacement les plus bas avec un taux de remplacement de 27 % pour un célibataire ayant cotisé 25 ans. Nous remarquons qu'à ce niveau de salaire.

Évaluation du taux de cotisation d'un employeur pour garantir à un employé un taux de remplacement de 65%

Dans le cadre de cette évaluation, nous avons considéré que le salarié bénéficie du régime de base de son pays (pilier 1) et que son employeur lui offre la possibilité de participer à un régime de retraite à cotisations définies (Pilier 2). Nous avons considéré que le salarié a un salaire égal au revenu moyen par habitant du pays où il réside et qu'il est célibataire sans enfant de sexe masculin. Pour la projection des salaires dans le cadre de la modélisation de l'évolution des réserves du régime à cotisations définies, nous avons utilisé la modélisation en série temporelle **ARIMA**.

Nous avons obtenu les taux de cotisations suivants :

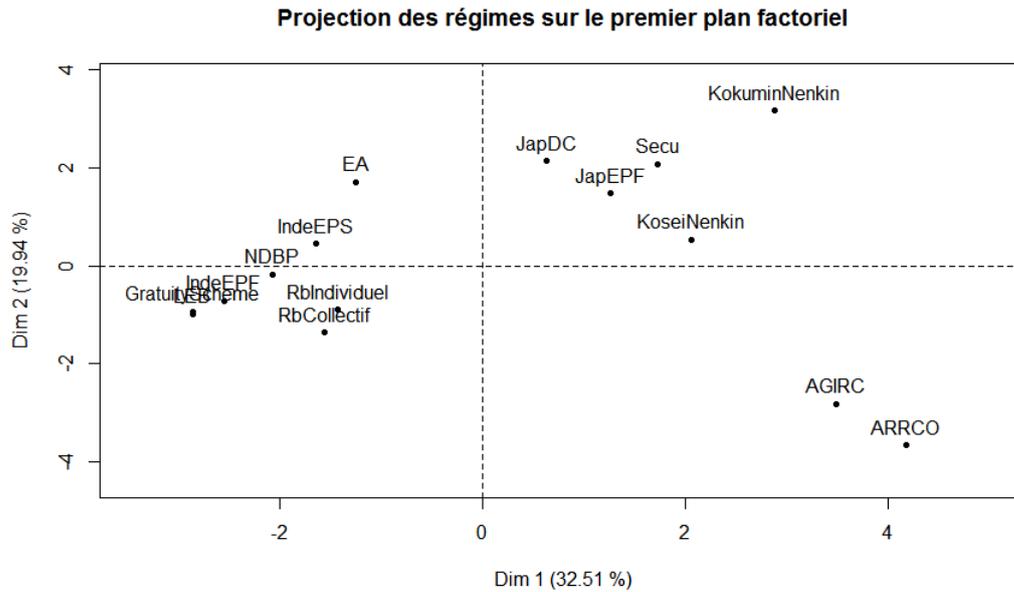
Japon	Inde	Chine
10,00 %	5,80 %	9,95 %

Avec un taux de cotisation de 10%, le Japon est le pays où ce taux est le plus élevé parmi les trois pays étudiés.

Il est suivi par la Chine puis de l'Inde. C'est en Inde où ce taux de cotisation est le plus faible.

Comparaison statistique des régimes de retraite

Nous avons comparé les régimes des trois pays asiatiques ainsi que les régimes français à l'aide de méthode d'analyse factorielle. Les variables utilisées sont des variables caractérisant les régimes comme l'âge de départ à la retraite, le taux de cotisation de l'assuré ou encore la fiscalité du régime. Un total de trente variables quantitatives et qualitatives a été utilisé. Dans un premier temps, nous avons analysé les variables quantitatives à l'aide d'une **ACP**. Le premier plan factoriel de cette ACP sépare les régimes des pays développés (France et Japon) aux régimes des pays en émergents (Chine et Inde).



Projection des régimes sur le premier plan factoriel de l'ACP

Dans un second temps, nous avons analysé les variables qualitatives à l'aide d'une AFC. La séparation entre les régimes effectuée par le premier plan factoriel est délicate à analyser. Nous avons observé, que la première composante principale sépare les régimes qui s'ouvrent à l'ensemble de la population du pays aux régimes qui ne s'ouvrent uniquement qu'aux employés. Le second axe factoriel lui, distingue les régimes en fonction de leur fiscalité.

Comparaison dynamique des régimes de retraite

Nous avons augmenté l'âge de départ à la retraite dans les pays étudiés et analysé l'impact sur le taux de cotisation d'employeur pour garantir à son employé un taux de remplacement de 65 %. L'âge de départ à la retraite a été augmenté de 2 ans, 5 ans puis de 10 ans. L'impact sur le taux de cotisation est très fort étant donné que pour une augmentation de 2 ans de l'âge de départ à la retraite, le taux de cotisation requis baisse de plus de 30 % dans les trois pays. Cette forte variation est principalement due à la diminution de l'espérance à l'âge de départ à la retraite lorsque ce dernier augmente.

Variation de l'espérance de vie en fonction de l'âge de départ à la retraite

Âge de départ à la retraite	Japon	Inde	Chine
Report de 2 ans	-8,25%	-6,91%	-7,08%
Report de 5 ans	-20,16%	-16,89%	-17,59%
Report de 10 ans	-38,94%	-32,49%	-34,57%

La figure précédente présente les variations d'espérance au départ à la retraite lorsque l'âge de départ à la retraite est augmentée dans les trois pays. Nous constatons notamment que lorsque l'âge de départ à la retraite est reporté de 5 ans, nous avons une diminution de plus de 15 % de l'espérance de vie au départ à la retraite dans les pays étudiés.

Synthesis

Problem

The subject of this thesis is to analyse in depth and compare Asian pension schemes. To better understand the differences between Asian pension schemes and French pension schemes, a comparison of these two systems will be undertaken. The three Asian countries chosen are : Japan, India and China. The choice of these three countries is based on the observation that these three countries have different socioeconomic and demographic characteristics.

The research carried out has allowed the evaluation for these Asian countries of a contribution rate to a defined contribution to ensure an employee a replacement rate of 65%.

Method to analyse countries' pension schemes

Pension scheme analysis

The sufficiency of a country's pension scheme depends on its socioeconomic context. For this reason, a socioeconomic study has been done for each country.

The aim is two-fold :

- Firstly, to determine the economic well-being of the country and its ability to produce wealth
- Secondly, to analyse the strengths and weaknesses of the country's demography.

Each country's pension scheme will be studied through two pillars :

- le **pilar one** : the public pension scheme,
- le **pilar two** : the private pension scheme.

These two pillars will be analysed with the following criteria :

Regulatory framework

It is the question of the regulation and the policy of the scheme :

- Which government body regulates the scheme ?
- Quel texte régle le fonctionnement du régime ?
- Which act or text regulates the scheme ?
- What is required to set up the scheme ?
- What are the rules concerning the scheme's transparency ?

Fiscal framework

The taxation of each pension scheme will be analysed :

- What are the taxation rules at the time of contribution ?
- What are the taxation rules for financial products ?
- What are the taxation rules for of pension benefits ?

Contributions

The amount or the contribution rate of employees and employers for the scheme

Scope of application

People who are allowed to join the scheme.

Entitlement

It is when the insured / policyholder receive their rights

Calculation of pension rights / entitlement

How the pension rights / entitlements are calculated.

Minimum contribution rate to allow the employee to have a replacement rate of 65%

An interesting criterion to analyse the sufficiency of a pension scheme for an employer is to determine the minimum contribution rate to a defined contribution plan to allow employees to have a replacement rate of 65%. To find this contribution rate for each studied country, we admitted the following assumptions :

- Assumption on the employee : We supposed the employee to have a salary equal to the gross national income per capita except for China where we supposed the employee has a salary equal to the Shanghai average salary because information on pension scheme calculations could not be found for other states.
- Assumption on the scheme : We assumed that the policyholder is covered by the country's basic pension scheme and his employer offers him a defined contribution pension scheme.
- Technical assumption : Technical assumption for the calculation of the insured retirement benefit : mortality table, actuarial rate...

Pension scheme comparison

We decided to compare each country's pension scheme from three angles :

- First angle : The comparison of each replacement rate offered by the first pillar of each country for different types of salaried employee.
- Second angle : a statistical approach to compare all pension schemes. We used factorial analysis methods to identify differences between pension schemes.
- Third angle : A dynamic comparison of Asian pension schemes. We increased the retirement age on each Asian country studied and observed how the contribution rate to a defined contribution to ensure a replacement rate of 65% to an employee has evolved.

The socio-economic context of the studied countries

Each studied country has a different and special economic growth and demography. In comparison with other countries, Japan's economic growth is very low (1.22% in 2015) this growth is similar to other OECD countries. The economic growth of China and India is much higher with a GDP growth of 8.0% and 6.9% in 2015 respectively. However, the economic growth of China has slowed during the last year unlike that of India. We see the same heterogeneity on these countries' demographics. The Japanese population has been decreasing since 2010. The World Bank predicts that Japan will lose 15% of its population by 2050. The opposite phenomenon is observed in India : the population is growing year by year. India's population has grown at over 14% between 2005 and 2015. India's population is growing so fast that by 2020, India will be the most populous country in the world ,in front of China. China's population is still growing but at a slower rate than before. India and China have a young population unlike Japan. In 2050, according to the World Bank, more than 30% of Japan's population will be over 65. Recently, we have seen an ageing of India's and China's populations but at a rate much slower than Japan's.

Pension scheme in Asia

First and second pillar in studied countries

Country	Pillar 1	Pillar 2
Japon	<i>Kokumin nenkin et Kosei nenkin</i>	TQPP (deleted), EPF, NDBP, DC
Inde	EPS et EPF	EEPF, LEB, <i>Gratuity scheme</i>
Chine	Pay-as-you-go scheme and Individual scheme	EA

The three studied countries have a three-pillar pension scheme. Japan and China have the most mature pension schemes of the three. Like the first pillar in France we observe, concerning these two countries, a first pillar which contains benefits based on the number of years of contribution (Social security in France, Kokumin nenkin in Japan, the group pension plan in China). The second part of the first pillar on the three country contains pension schemes in which benefits depend on insured's income (Kosei Nenkin in Japan, EPF and EPS in India, individual pension plan in China) like ARRCO and AGIRC in France. For the second pillar, Japan seems to have a very well-established policy. We could find in Japan various private pension plans : defined contributions (DC), defined benefits (EPF, NDBP), hybrid plans (NBP Cach-Balance). In India and China, few companies offer private pension plans to their employees. For example : in India, returns of the public pension scheme (EPF) are so high that they provide policyholders with a sufficient amount for their retirement. We could find in India the EEPF, an extension of the first pillar EPF, which allows an employee who has a high income to participate in the national EPF plan. Deloitte's team confirmed that it is very rare for an Indian company to offer a private pension scheme to their employees. However, they usually offer their senior managers severance pay through the Gratuity scheme plan. The contribution rate of employers towards the public pension scheme is very high in China so employers rarely offer private pension plans to employees. When they offer a private plan, it is generally through the Enterprise annuity plan, a defined contribution plan.

Accounting of employee-related liabilities in Japan

In Japan, numerous private defined contribution plans are complemented with defined benefit plans. In such cases, these plans could generate a liability for the employer. In Japan, these kinds of plans could be evaluated in Japanese GAAP or IAS 19. Under Japanese GAAP, a static life table could be chosen to evaluate these liabilities while under IAS 19, the regulation recommends the use of a generational life table. We decided to estimate a life table in order to analyse the impact of such a life table on the contribution rate to ensure the employee has a replacement rate of 65%. We used a model applied in Switzerland, Germany and Austria and described by Modry in his paper : "Construction d'une table de mortalité pour la population française". In this model, the probability of death at a date t and an age x is given by the following equation :

$$q_x(t) = q_x(t_0) \times e^{-(a_x \cdot (t-t_0) + b_x)}$$

Où :

- t_0 the first start date,
- $q_x(t)$ the probability of death at date t at age x ,
- a_x and b_x two real-valued functions of x estimated by the least mean squares method.

A history of mortality tables from 1970 to 2015 has been used for these estimates.

We used this model to construct a generational mortality table. The following table presents the results, the table "Table 2015 (MHLW)" is the static mortality table and the table "table générationnelle estimée" is the generational mortality table generated by our model.

Comparison of contribution rate to ensure the employee a replacement rate of 65%.

Table 2015 (MHLW)	Estimated generational table	Absolute deviation
10,00%	15,50%	55%

The replacement rate increases by 55% using this generational mortality table.

Estimation of legal retirement for different kinds of salaried employees

We estimated a replacement rate under the first pillar for different kinds of male insured persons in each Asian country. The method takes example of OECD's profile choice. Three salary scales : 67%, 100% and 167% of the average country's salary (treated as the gross national income per capita). According the marital status, three family patterns have been studied : Single person, Married supporting the spouse and a dual-earner family. For the contribution length, we studied two lengths : 25 years and 40 years.

The replacement rate was computed with the following formula :

$$\text{Replacement rate} = \frac{\text{First gross pension}}{\text{Last gross salary}}$$

In Japan, we had a replacement rate between 22% and 61%. In China, the replacement rate varies between 29% and 62%. For India, the replacement rates are between 56% and 70%.

The following table summarises the results for an employee with a salary equal to the average national salary.

Last gross salary	100% du Salaire Moyen National					
	Single		Married supporting the spouse		Dual earner Family	
	40 years	25 years	40 years	25 years	40 years	25 years
Japan	44%	27%	49%	32%	44%	27%
China	53%	35%	53%	35%	53%	35%
India	70%	61%	70%	61%	70%	61%

Replacement rates for a salary equal to 100% of the country's average salary.

We have seen see that the country which offers the highest replacement rate is India with a replacement rate of 70% for an insured male whatever their marital status. Japan offers the lowest replacement rate with 27% for a single person who has contributed for 25 years.

Contribution rate to ensure the employee a replacement rate of 65%

The choice of a target replacement rate of 65% comes from a benchmark conducted by the department Human capital of Deloitte France. Limits of this rate will be discussed on the chapter 9. To model this contribution rate, we assumed the employee is covered by his national basic pension scheme and a defined contribution scheme provided by his employer.

Moreover, we assumed that the employee's salary is equal to the national income per capita and that he is single and doesn't have any child.

Salary's evolution for the defined contribution amount has been modeled using an ARIMA model.

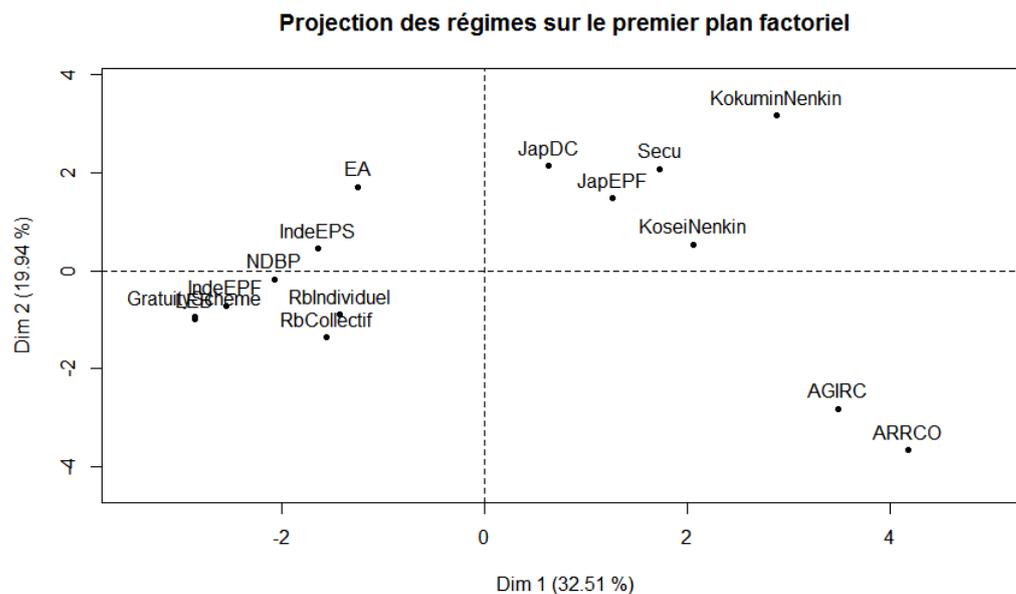
We obtained the following results :

Japan	India	China
10,00 %	5,80 %	9,95 %

With a contribution rate of 10%, Japan has the higher contribution rate followed by China and India. India's has the lowest contribution rate to achieve the fixed replacement rate.

Statistical comparison of pension scheme

We compared Asian pension schemes and French pension schemes using a statistical method : factorial analysis. Variables used are variables describing pension schemes like : retirement age, contribution rate or taxation of the pension scheme. Firstly, we analysed quantitative variables using a principal component analysis. The first factorial plan split developed countries' pension schemes (France and Japan) from under-developed countries' pension schemes (India and China).



Projection of pension schemes on the PCA's first factorial plan

Secondly, we analysed qualitative variables through a factorial component analysis. The split obtained by the first factorial plan of this method is not obvious. We saw that the first axis separated pension schemes which are opened to all the country's citizens and which are open to only employees. The second axis distinguishes pension schemes by their taxation system.

Dynamical comparison of pension schemes

We studied the impact of an increase in the retirement age on the contribution rate to ensure an employee a replacement rate of 65%. The retirement age is by increased 2 years, 5 years and finally 10 years. The impact on the contribution rate is important. Indeed, it decreases the contribution rates by more than 30% on the three countries. This change is the result of the decrease in life expectancy at retirement age when it increases.

Variation in life expectancy according to retirement age

Retirement age	Japon	Inde	Chine
Postponing by 2 years	-8, 25%	-6, 91%	-7, 08%
Postponing by 5 years	-20, 16%	-16, 89%	-17, 59%
Postponing by 10 years	-38, 94%	-32, 49%	-34, 57%

The previous figure presents fluctuations of life expectancy at the retirement age when retirement age is increased. We can see that when the retirement age is increased by 5 years, the life expectancy at retirement age decreases by more than 15% on the three countries.

Première partie

Introduction

Chapitre 1

Présentation de la problématique

1.1 Problématique

L'objet de ce mémoire est de réaliser une étude approfondie et comparative des régimes de retraite asiatiques. Les trois pays qui ont notamment été choisis sont le **Japon**, l'**Inde** et la **Chine**. Ces trois pays ont été choisis car ils possèdent des caractéristiques économiques et démographiques très différentes. Ces recherches ont permis par la suite d'évaluer pour ces trois pays, le taux de cotisation minimal d'un employeur à un régime à cotisations définies pour permettre à un employé au salaire égal au revenu national par habitant du pays d'avoir un taux de remplacement de 65 %.

1.2 Méthode d'analyse des régimes de retraite des pays

Analyse des régimes de retraite

La suffisance des régimes de retraite est fortement liée au contexte socio-économique du pays. De ce fait, une analyse du contexte socio-économique sera effectuée pour chaque pays étudié.

L'objectif de cette analyse est double :

- Identifier la santé économique du pays et sa capacité à produire des richesses.
- Analyser les forces et faiblesses de la démographie du pays.

Nous étudions les régimes de retraite en distinguant les composantes des régimes selon deux piliers :

- le **premier pilier** : il s'agit de l'ensemble des régimes d'assurance vieillesse imposés par les gouvernements des pays. Il s'y trouvera les régimes nationaux proposés par les gouvernements ainsi que les régimes privés obligatoires que les employeurs doivent proposer aux salariés,
- le **second pilier** : il s'agit des régimes d'assurance vieillesse privés que les employeurs peuvent proposer aux salariés.

L'analyse de ces piliers est réalisée à l'aide de différents critères qui sont présentés ci-dessous.

Le cadre réglementaire

Il s'agit de l'ensemble des éléments de régulation du régime et de sa politique de gestion :

- Quel est l'organe du gouvernement en charge de la régulation du régime ?
- Quel texte régit le fonctionnement du régime ?
- Quels sont les modalités à respecter pour mettre en place le régime (dans les cas des régimes du second pilier) ?
- Quelles sont les distinctions du régime sur les affiliés ?
- Quelles sont les règles de gestion des actifs du régime ?
- Quelles sont les règles en matière de transparence du régime ?

Le cadre fiscal

Les régimes de retraite sont soumis à une certaine fiscalité qu'il est intéressant d'analyser :

- Quelles sont les règles de fiscalité au moment des cotisations au régime ? Des régimes permettent aux assurés de déduire de leur impôts les cotisations au régime tandis que ce n'est pas le cas pour d'autres régimes. De même certains régimes peuvent permettre aux employeurs de déduire de leur impôts les cotisations aux régimes.
- Quelles sont les règles de fiscalité sur les produits financiers du régime ?
- Quelles sont les règles de fiscalité au moment du versement des prestations ?

Les cotisations associées

Il s'agit du montant ou des taux de cotisations au régime pour les assurés et les employeurs.

Le champ d'application

Les personnes auxquelles le régime est accessible. Par exemple, certains régimes sont accessibles à l'ensemble de la population tandis que certains régimes sont limités aux salariés.

Ouverture des droits à pension

Il s'agit du moment à partir duquel l'assuré peut obtenir les prestations du régime.

Calcul des droits à pension

La méthode de calcul des prestations du régime.

Taux de cotisation minimal pour avoir un taux de remplacement global de 65%

Un critère intéressant pour analyser la suffisance d'un régime de retraite du point de vue de l'employeur est de déterminer le taux de cotisation minimal à un régime à cotisations définies pour permettre aux employés d'avoir un taux de remplacement de 65%. Le choix de ce taux provient d'un benchmark réalisée en interne par le département Capital Humain de Deloitte France. Les limites de ce taux seront présentés dans le chapitre 9. Pour l'évaluation de ce taux de cotisation pour chacun des pays, nous avons effectué les hypothèses suivantes :

- Hypothèses sur le salarié : dans le cas des trois pays, nous avons considéré que le salarié a un salaire égal au revenu national moyen par habitant du pays que nous avons assimilé au salaire moyen du pays. Pour la Chine, l'étude s'est portée sur un assuré dont le salaire est égal au salaire moyen de la province de Shanghai car nous ne disposons pas d'informations sur les méthodes de calcul des retraites dans les autres provinces.
- Hypothèses sur les régimes : Pour les trois pays étudiés, nous avons considéré que le salarié participait à l'ensemble des régimes du premier pilier des pays. Pour le second pilier, nous avons considéré que le salarié participe uniquement à un régime à cotisations définies mis en place par son entreprise et qui respecte la réglementation du pays.
- Hypothèses techniques : Il s'agit de l'ensemble des hypothèses techniques réalisées pour le calcul des prestations du régime à cotisation définies à savoir : la table de mortalité, le taux d'actualisation...

Comparaison des régimes de retraite

Nous avons choisi de comparer les régimes de retraite sous trois axes :

- premier axe : la **comparaison des taux de remplacement sur le premier pilier** proposé par les trois pays pour différents profils de salariés actifs,
- deuxième axe : une **comparaison statistique des régimes de retraite** qui utilise des méthodes d'analyse factorielle pour identifier les principales différences entre les régimes de retraite asiatiques et français.
- troisième axe : une **comparaison dynamique des régimes de retraite asiatiques**. Il s'agit d'évaluer l'impact sur le taux de cotisation pour permettre à un employé d'avoir 65% de taux de remplacement global **d'une augmentation de l'âge de départ à la retraite**.

Chapitre 2

Présentation de Deloitte

2.1 Deloitte, leader des services aux entreprises

Aujourd'hui, Deloitte rassemble 245 000 collaborateurs dans le Monde et est présent dans plus de 150 pays. Le cabinet a dégagé un chiffre d'affaires en 2016 de 36,8 milliards de dollars (US). En ce qui concerne son entité française, elle regroupe à elle seule près de 10 300 collaborateurs dont 48% de femmes, pour un chiffre d'affaires en 2016 de 1,114 milliards d'euros. Avec 21 bureaux Deloitte et plus de 220 implantations In Extenso, le cabinet est l'un des mieux représentés sur le territoire français. Avec PricewaterhouseCoopers (PwC), Ernst & Young (EY) et KPMG, Deloitte est une des quatre références mondiales en matière d'audit et de conseil, aussi connues sous le nom de Big Four.

2.1.1 Deloitte et les Big Four, une histoire d'exemplarité

Ci-après nous verrons les différents éléments fondateurs d'une des principales valeurs véhiculées par le cabinet Deloitte auprès de ses clients et collaborateurs : l'exemplarité et la transparence des pratiques.

2.1.1.1 Historique du plus ancien des cabinets d'audit

Pour ce qui est de son histoire, elle commence en 1845, quand William Welch Deloitte, associé à C. Haskins et E. Sells, crée Deloitte Haskins & Sells. En 1989, un rapprochement est opéré entre l'entité et le cabinet Tohmatsu & Co fondé par l'amiral Nobuzo Tohmatsu en 1968, au Japon.

Pour la branche française, elle est constituée de la Fiduciaire économique et financière (FEF), entreprise d'expertise comptable fondée en 1934, qui rejoint Touche Ross International, un réseau international et fédéral de cabinets indépendants en 1961. En 1990, suite à la fusion de Deloitte Haskins & Sells et Touche Ross International, ceux sont les différents processus de rapprochement avec d'autres cabinets qui permettront à la firme de devenir Deloitte & Touche.

En 1991, In Extenso est créé, dans le but d'offrir aux petites structures de type TPE des services dédiés tels que l'expertise comptable. La filiale va connaître un développement très important notamment en régions.

Suite à la loi de sécurité financière de 2003, Deloitte se sépare de ses activités de conseil (organisation, stratégie et systèmes d'informations) ainsi que de ses avocats (Taj). La firme va alors recentrer son activité et son expertise sur la maîtrise du chiffre. Ainsi, Deloitte & Touche se définit alors elle-même comme un « leader de la qualité et de la sécurité de l'information et des transactions financières ».

Ce n'est qu'à partir de 2006 que Deloitte va réaffirmer son expertise à tous les niveaux des services aux entreprises en se rapprochant de cabinets de conseil tels que BDO, Constantin ou encore Infineo. Cela permet aujourd'hui à la firme de proposer une palette complète de services, tout en bénéficiant d'une image de marque prestigieuse auprès de ses clients.

2.1.2 Une double ambition : Confiance & Excellence

Les valeurs fondamentales de Deloitte sont aujourd'hui l'excellence du service rendu, en cherchant à proposer des services au-delà des standards de qualité, mais également et par-dessus tout, l'intégrité. La firme garantit à ses clients une parfaite indépendance, pour se prémunir des conflits d'intérêts. Pour cela, c'est

l'ensemble des collaborateurs de la structure qui va s'engager, au travers des différentes formations et chartes qui touchent aux sujets de confidentialité, de prévention des délits d'initiés, etc. A ces valeurs s'ajoutent celles liées à la diversité culturelle, la solidarité et l'engagement mutuel et la passion d'entreprendre, de créer et d'innover.

2.1.3 L'expertise Deloitte

2.1.3.1 Le département Capital Humain

Sur le plan national et international, le département Capital Humain et les équipes qui le constituent proposent à leurs clients des solutions visant à améliorer la performance des organisations, en prenant pour sujet les femmes et les hommes qui les composent. Dans cette optique, les experts Capital Humain sont divisés en trois domaines principaux dont les champs d'actions sont résumés sur l'infographie suivante :

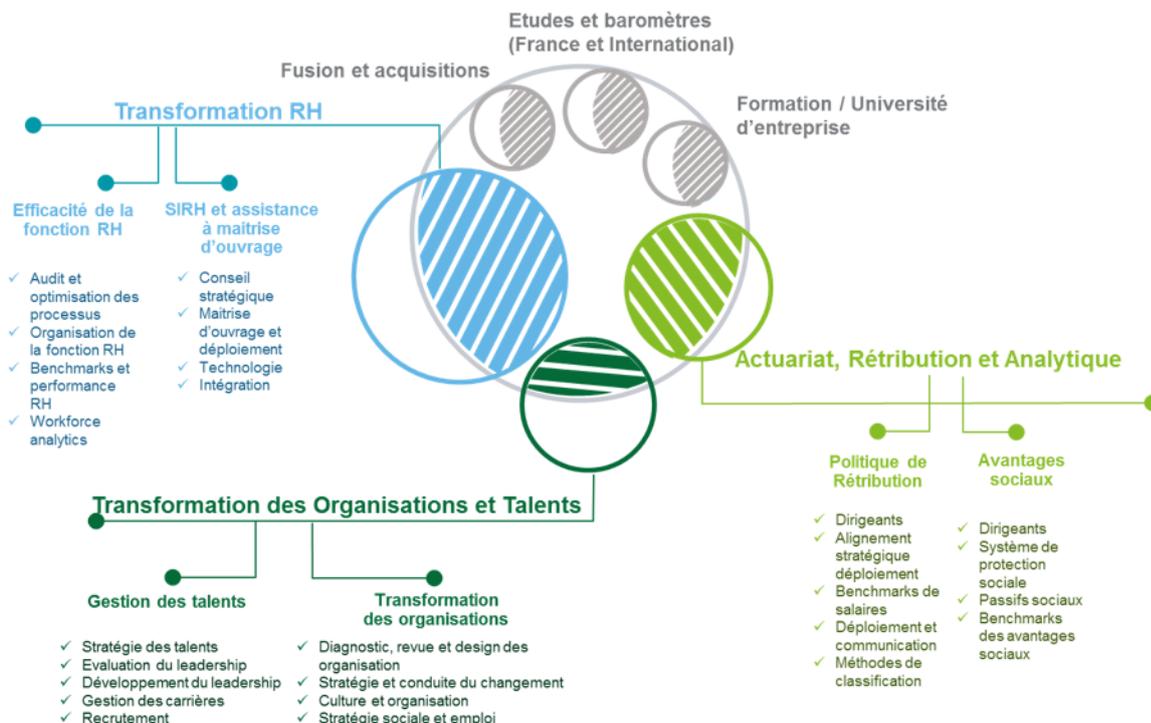


FIGURE 2.1 – Domaine d'interventions du département Capital Humain de Deloitte

C'est donc au sein de l'entité « Actuariat, Rémunération et Analytique » et plus précisément du département des Rémunérations et Avantages sociaux, que j'ai eu l'opportunité de travailler pendant ces six mois. Les experts qui s'y trouvent sont chargés d'aider les organisations (Grands groupes, associations ou PME) dans la mise en place de leur politique de rétribution, afin qu'elles soient les plus efficaces possibles, tout en s'adaptant à leurs objectifs stratégiques, culture et mode de fonctionnement.

2.1.3.2 Observatoire du capital humain

En charge de l'étude des tendances émergentes et pratiques des entreprises en matière de rémunération, d'engagement des salariés et de motivation, l'observatoire du Capital Humain est une véritable vitrine marketing au service de Deloitte.

Il permet en effet de développer des nouvelles relations avec les entreprises, en communiquant sur son expertise et en offrant un retour systématique aux participants des études qu'il mène.

Ci-contre sont présentés plusieurs exemples de publications émises chaque année par l'observatoire du Capital Humain, sur divers sujets tels que la rémunération des collaborateurs, ou encore celle des dirigeants mais également sur les éléments de la motivation des salariés au travail.



FIGURE 2.2 – Publications de l'observatoire

Chapitre 3

Présentation des systèmes de retraite

3.1 Présentation générale des systèmes de retraites

3.1.1 L'origine des systèmes de retraites

Il existe une multitude de systèmes de retraites dans le monde. De façon générale, la mise en place des systèmes de retraites ainsi que des systèmes de protection sociale dépend de l'histoire des pays. En effet, ce sont les diverses problématiques sociales rencontrées par les pays qui ont entraîné la mise en place des systèmes de retraite. Par exemple, en Allemagne le système de retraite est né d'un mouvement social généré par les ouvriers des industries. En 1883, le chancelier Otto Von Bismarck mit en place le premier système obligatoire de retraite dans ce pays pour atténuer le mécontentement des ouvriers des secteurs industriels alors que ces derniers se plaignaient des conditions précaires de leurs emplois. De même en France, le premier système de retraite par répartition a été instauré par Colbert (ministre des finances de Louis XIV) en 1673. Colbert s'est rendu compte que les hommes ne voulaient plus devenir marins car à l'époque ce métier était très dangereux et de nombreux marins mourraient en mer. Pour les inciter à devenir marin il leur proposa une pension d'invalidité qui leur permettrait de recevoir une pension en cas de blessures graves. C'est en 1784 que l'ordonnance de Castries a créé le système définitif des pensions d'invalidité et de vieillesse en France.

3.1.2 Définition et présentation des différents systèmes de retraite

Il existe plusieurs formes de mise en place des systèmes de retraite dans le monde. Certains systèmes peuvent fonctionner par capitalisation ou au contraire par répartition. Le système de cotisation peut aussi être très différent : une cotisation peut être prélevée sur le salaire des assurés ou l'état peut s'occuper de financer en totalité ou partiellement le système de retraite. Dans l'optique de comparer les systèmes de retraites il serait donc opportun de définir les diverses caractéristiques des systèmes de retraites.

3.1.2.1 Le mode de financement

Il existe dans le monde deux principaux modes de financement des régimes de retraite : la répartition et la capitalisation. Le premier se base sur la solidarité inter-générationnelle tandis que le second obéit à une logique individuelle.

Les régimes par répartition

Dans ce type de régime, les ressources, principalement composées de cotisations sur les revenus professionnels, servent au paiement des pensions des retraités au même moment. Le mode de calcul des droits à retraite dans les régimes en répartition peuvent être de trois types : en **annuités**, en **points** ou en **comptes notionnels**.

Les régimes par capitalisation

Chaque individu cotise pour lui-même, ou chaque entreprise pour ses salariés. Ces cotisations sont placées (collectivement ou individuellement) sur des supports d'investissement. Avec le rendement des placements,

elles forment un capital qui, au moment du départ à la retraite, peut être transformé en une rente viagère constituant la pension de l'individu.

3.1.2.2 Le mode de calcul des droits dans un système par répartition

Les trois principaux modes de calcul des prestations des régimes de retraite sont : en **annuités**, en **points** ou en **comptes notionnels**.

Les régimes en annuités

La pension à la liquidation est égale au produit de trois termes : le taux d'annuité, le salaire de référence de l'assuré et la durée d'assurance de l'assuré. Il existe en général une durée d'assurance de référence et nous définissons le taux de liquidation comme le produit du taux d'annuité par cette durée. La pension à la liquidation est alors égale au produit du taux de liquidation par le salaire de référence de l'assuré et par un coefficient dit de proratisation, qui rapporte la durée d'assurance de l'assuré à la durée d'assurance de référence. Si l'assuré a validé la durée de référence, ou atteint un certain âge, le taux de liquidation appliqué est le « taux plein », sinon, le taux peut être minoré (décote) ou majoré (surcote).

Les régimes en points

La pension à la liquidation est le produit du nombre de points total acquis par l'assuré au moment du départ à la retraite et la valeur de service du point à cette date. Un coefficient d'anticipation ou d'ajournement, venant respectivement minorer ou majorer le montant de pension, peut être appliqué à cette formule en cas de départ à la retraite anticipé ou retardé par rapport à un âge de référence. Chaque année, le nombre de points acquis par l'assuré dépend des cotisations versées, soit par référence au salaire, soit en divisant les cotisations versées par la valeur d'achat du point cette année-là.

Les régimes en comptes notionnels

La pension à la liquidation est le produit du capital virtuel acquis par l'assuré au cours de sa carrière par un facteur appelé « coefficient de conversion ». Le capital virtuel est égal à la somme des cotisations versées au cours de la carrière, revalorisées par un certain taux. Le coefficient de conversion dépend notamment de l'âge effectif de départ à la retraite et de l'espérance de vie à cet âge de la génération à laquelle appartient l'assuré. Il est déterminé de façon à ce que la somme des pensions perçues par chaque génération soit toujours égale à la somme des cotisations qu'elle a versées ou qui ont été versées par un tiers sur son compte. Le tableau 3.1 résume les formules de calcul des retraites par ses méthodes :

TABLE 3.1 – Les trois principaux modes de calculs des prestations des régimes de retraite

Mode de calcul	Formule de calcul	Description des variables
Régimes en annuités	$P = D * A * SR$	D : la durée d'assurance de l'assuré, A : le taux d'annuité et SR le salaire de référence de l'assuré
Régimes en points	$P = N * VS$	N : le nombre de points total acquis par l'assuré au moment du départ à la retraite, VS : la valeur de service du point à cette date
Régimes en comptes notionnels	$P = G * CV$	CV : le capital virtuel accumulé par l'assuré tout au long de sa carrière par ses cotisations, G : un coefficient dépendant de l'âge

3.1.2.3 Les principaux régimes du second pilier

Le deuxième pilier concerne généralement les régimes collectifs (d'entreprise) à adhésion facultative ou conventionnelle et obligatoire. Il s'agit de régimes supplémentaires. Il existe principalement deux types de régimes de retraites sur ce second pilier : les régimes à prestations définies et les régimes à cotisations définies.

Les régimes à prestations définies

Le bénéficiaire reçoit la garantie de percevoir, lors de sa retraite, une pension (mensuelle par exemple) d'un montant prédéfini dès son entrée dans le système, et c'est le gestionnaire du fonds qui assume souvent au premier chef le risque d'investissement.

Les régimes à cotisations définies

La pension du bénéficiaire dépend directement de la rentabilité des placements opérés par un tiers qui ne s'engage pas sur un résultat, et c'est donc le bénéficiaire qui assume le plus souvent au premier chef le risque d'investissement.

Deuxième partie

PREMIER PILIER EN ASIE

Chapitre 4

Premier pilier au Japon

4.1 Contexte socio-économique du Japon

TABLE 4.1 – Indicateurs économiques du Japon (données Banque mondiale 2015)

Indicateur	2015
PIB	4 135 Mrd EUR
Taux de croissance du PIB	1,22 %
Population	126 958 472
Revenu moyen annuel/habitants	36 642 EUR
Espérance de vie à la naissance	83,8 ans

Avec un PIB de représentant deux fois le PIB français, le Japon est la troisième puissance économique du monde. C'est aussi l'une des plus grandes puissances financières. En effet, le Japon possède le second plus grand fonds de pension au monde nommé le GPIF : *Gouvernement Pension Investment Fund* gérant en 2015 plus de 1 104 Milliards d'euros d'actifs.

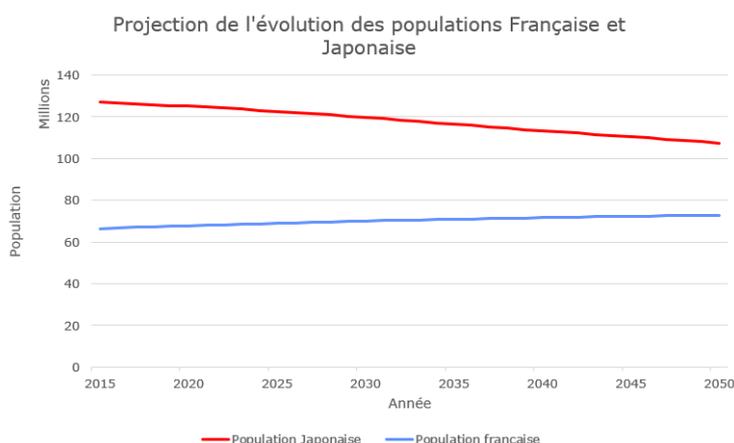


FIGURE 4.1 – Projection de l'évolution des populations japonaise et Française (Source Banque mondiale).

En 2015, la population du Japon s'élevait à 126 millions d'habitants. Cependant, le pays doit actuellement faire face au déclin démographique le plus avancé au monde. En effet, depuis 2010, la population du pays décroît, elle est passée de 128 millions d'habitants en 2010 à 126 millions en 2015. Si l'on en croit les projections de la banque mondiale (cf figure 4.1), la population du Japon en 2050 sera de 107 millions d'habitants, soit une baisse de 15% de la population du pays.

Le vieillissement de la population constitue une autre menace pour la population japonaise : en 2015, la part de la population âgée de plus de 65 ans s'élevait à 26,1% et devrait encore augmenter dans les prochaines années, tandis que la part des jeunes de 15-64 ans aura tendance à décroître (cf figure 4.2).

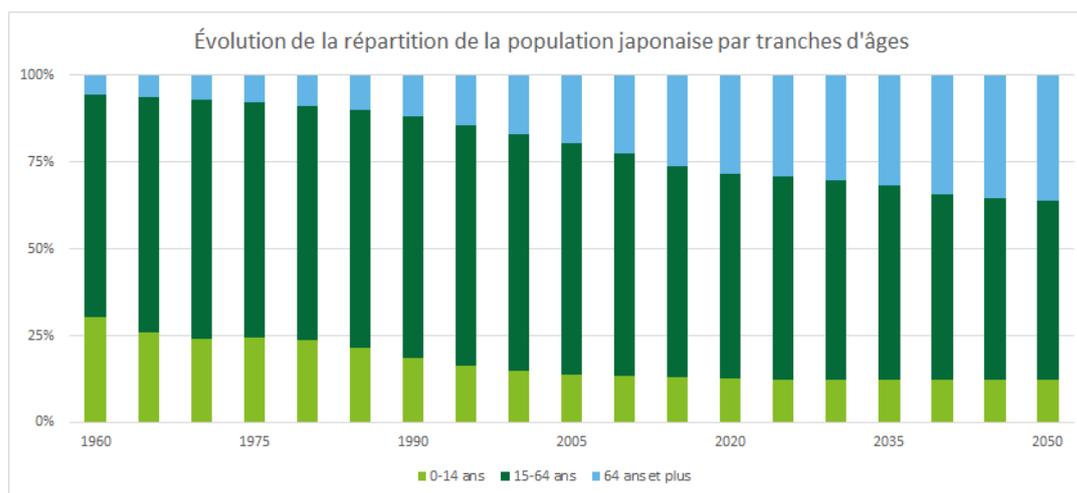


FIGURE 4.2 – Évolution de la répartition de la population japonaise par tranches d'âges (source Banque mondiale 2017).

Avec une espérance de vie en forte croissance (83,8 ans en 2014 et projetée à 88,3 ans en 2050), le gouvernement japonais aura probablement un grand défi à relever en ce qui concerne le pilotage des régimes de retraite de la population japonaise ainsi que dans la gestion du fort déséquilibre à venir entre la population active et la population retraitée.

4.2 Histoire du système de retraite japonais

4.2.1 Les origines

A l'origine, le système de retraite japonais a été créé en 1941 par le : "*Workers Pension Insurance Act*". Il s'agissait d'un système de retraite mis en place par une association de salariés au profit de salariés japonais. Lorsqu'il a été lancé, le système de retraite était organisé en une seule couche. Le montant des pensions était directement proportionnel au salaire de chaque assuré.

En 1954, ce système a été restructuré en un système à deux couches :

- une couche constituant l'étage 1 assurant un montant de rente minimum,
- une seconde couche constituant l'étage 2 assurant une rente proportionnelle au salaire.

Cependant, ce système n'assurait pas les travailleurs non-salariés. De ce fait, en 1961 un système de retraite permettant d'assurer les travailleurs non-salariés a été créé : le "*National Pension system for self-employed workers and agriculture, forestry, and fishery-related workers*". Il assure l'ensemble des exploitants agricoles, ou travailleurs non-salariés exerçant dans les domaines halieutiques, forestiers, etc.

Étant donné les différences de travaux et de rémunérations entre les assurés des deux systèmes, les méthodes de calcul des primes et d'attribution des rentes sont différentes d'un système à l'autre. C'est en 1985, que les deux systèmes se sont unifiés pour former : le "*National Pension*" qui constitue un système de retraite unique pour tous les citoyens japonais.

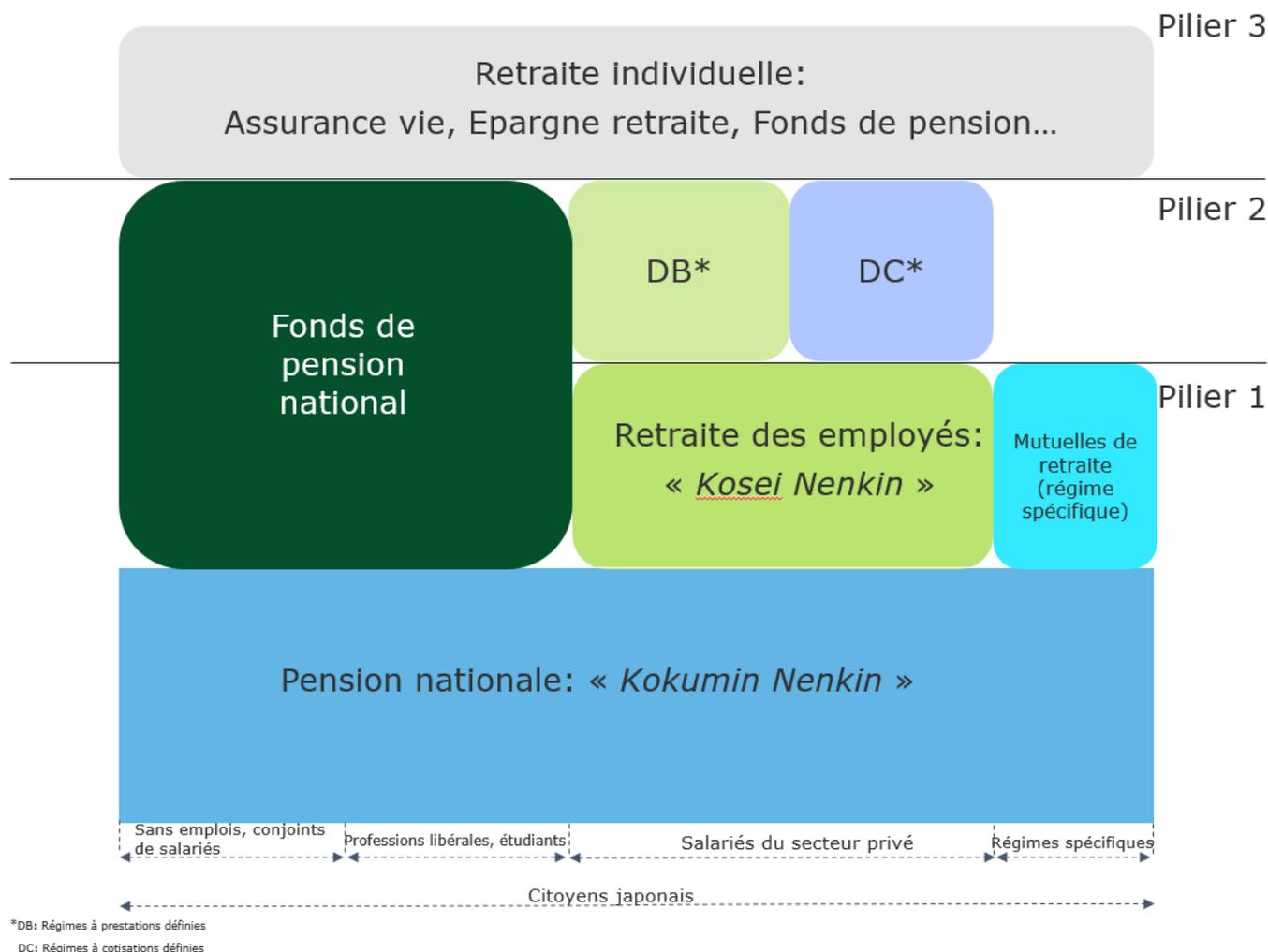
4.2.2 L'amélioration du système

A ses débuts, le "*National Pension*" (NP) ou encore KNH (*Kosei Nenkin Hoken* en japonais) servait des rentes peu conséquentes aux employés du privé tandis que les employés de l'Etat eux jouissaient de rentes très généreuses. Il y avait donc de très grandes différences entre les employés du privé et ceux du public. Des modifications profondes du système de retraite ont donc été menées en 1965 et 1973 pour réduire les inégalités. Les taux de remplacement (quotient du montant de la rente sur le dernier salaire) a atteint 40 % en 1965 puis 60 % en 1973. Dans le même temps, le taux de cotisation moyen des assurés a augmenté : originellement de 3%, il est monté jusqu'à 7,8% en 1973.

4.3 Fonctionnement du système de retraite japonais : Un système à trois piliers

A la manière de J-F Estienne, dans son ouvrage sur le système de retraite japonais, ce dernier peut se schématiser ainsi (figure 4.3), de manière claire :

FIGURE 4.3 – Le système de retraite japonais



Le régime obligatoire (pilier 1) du Japon s'organise en 2 étages :

- **Étage 1** : Le régime de base à taux uniforme appelé : *Kokumin Nenkin* correspondant à la pension nationale.
- **Étage 2** : Le régime de protection sociale des travailleurs salariés : le *Kosei Nenkin*.

4.4 L'étage 1 : Le Kokumin Nenkin (*National Pension*)

Le *Kokumin Nenkin* constitue l'étage de base de l'assurance vieillesse au Japon. Tous les résidents japonais doivent être inscrits et participer à ce régime d'après le *Japan Pension Organization*, l'organisation s'occupant de la gestion du régime. Ce régime est basé sur la solidarité entre les générations dans la mesure où il est géré par répartition.

Tous les citoyens japonais âgés de 20 à 59 ans et résidents au Japon, sont dans l'obligation de cotiser, peu importe leur nationalité. Le conjoint d'un citoyen salarié peut bénéficier des droits du régime sans versement personnel de cotisation. Les Japonais résidant à l'étranger peuvent cotiser volontairement au régime.

4.4.1 Cadre réglementaire

Le *Japan Pension Service* distingue les affiliés au régime en 4 catégories distinctes :

- **Catégorie 1** : Il s'agit de toutes les personnes âgées de 20 à 59 ans non couverts par des régimes d'assurance vieillesse tels que des régimes de pension pour salariés ou des associations d'aide mutuelle, et n'étant pas conjoints d'assurés au régime obligatoire des salariés. Il s'agit pour la plupart de travailleurs indépendants, d'exploitants agricoles, d'étudiants ou encore d'inactifs.
- **Catégorie 2** : Cette catégorie concerne les salariés japonais âgés de moins de 70 ans.
- **Catégorie 3** : Cette catégorie vise les conjoints à charge (revenu annuel inférieur à 1,3 million yens) des salariés assurés auprès d'un régime complémentaire obligatoire âgés entre 20 ans et 59 ans.
- **Catégorie 4** : Concerne les assurés à titre volontaire qui sont les suivants :
 - les personnes âgées de 20 à 59 ans qui vivent au Japon et qui peuvent prétendre à une pension de vieillesse de l'assurance pension des salariés,
 - les personnes non-salariées âgées de 60 à 64 ans vivant au Japon qui ne remplissent pas la période minimum d'ouverture de droits aux prestations ou qui n'ont pas accompli la période maximale d'assurance pour avoir droit à une pension complète,
 - les personnes âgées de 20 à 64 ans de nationalité japonaise résidant à l'extérieur du Japon,
 - les personnes nées avant le 1^{er} avril 1965, âgées de 65 à 69 ans qui ne remplissent pas la période minimum exigée pour l'ouverture de droits.

4.4.2 Cadre fiscal

Au moment des **cotisations** :

Les cotisations sont déductibles des taxes pour l'employeur.

Elles sont déductibles des impôts pour l'assuré.

Au moment des **prestations** :

Les prestations versées par le **NP** sont taxées comme des revenus divers.

4.4.3 Cotisations associées

Le *Kokumin Nenkin* est financé à 50 % par les citoyens japonais salariés et non-salariés et à 50 % par le gouvernement.

Le montant des cotisations pour les participants est fixé à 16 490 ¥ (141 €) par mois pour l'année fiscale 2017.

4.4.3.1 Exemptions

Dans le cas où l'assuré ne disposerait pas de ressources suffisantes, il peut demander à être exempté des cotisations du régime. De même, pendant les congés de maternité ou de paternité, les assurés peuvent être exemptés des cotisations. Outre les exemptions totales, les citoyens peuvent se voir proposer des exemptions partielles.

Lors du calcul des **périodes de cotisations**, les **périodes d'exemptions de cotisations** (périodes durant lesquelles une personne est exemptée du paiement d'une ou de la totalité des cotisations) sont prises en compte et entrent dans le calcul des pensions des assurés.

Le tableau suivant présente les taux pris en compte pour le calcul des pensions en fonction des exemptions appliquées à l'assuré :

TABLE 4.2 – Taux pris en compte pour l'évaluation des pensions. (Source : *Japan Pension Service*)

Type d'exemption	Montant de la cotisation (Yen)	Taux de prise en compte pour le calcul des pensions
Exemption totale	0	4/8
3/4 exemption	4 123	5/8
1/2 exemption	8 245	3/4
1/4 exemption	12 368	7/8

4.4.4 Champ d'application

L'adhésion au *Kokumin Nenkin* est obligatoire pour tous les citoyens japonais âgés de 20 à 60 ans quelque soit leur nationalité. Les personnes dont l'âge est compris entre 60 et 64 ans n'ayant pas atteint la durée de cotisation minimale peuvent cotiser au *Kokumin Nenkin* à titre volontaire. Ceci s'applique aussi pour les japonais âgés de 20 à 64 ans résidant à l'étranger.

4.4.5 Périodes complémentaires

Les **périodes complémentaires** correspondent aux périodes durant lesquelles ceux qui ont été naturalisés japonais ou qui ont obtenu le statut de résident permanent avant l'âge de 65 ans, n'ont pas versé de cotisation à l'assurance vieillesse car ils résidaient à l'étranger. Les périodes prises en compte sont celles comprises entre le 1^{er} avril 1961 et le jour précédent la naturalisation ou l'obtention du statut de résident permanent, si l'assuré était âgé entre 20 et 59 ans. Les **périodes complémentaires** sont prises en compte pour déterminer si les conditions d'ouverture des droits sont remplies (25 ans de cotisation), mais elles ne sont pas utilisées pour le calcul de la pension.

4.4.6 Ouverture des droits à pension

La pension de retraite obtenue à l'issue des cotisations au *Komunin Nenkin* est appelée *Rosei Kiso Nenkin*. La liquidation de la pension ne peut se faire qu'à deux conditions :

- Être âgé d'au moins 65 ans.
- Avoir cotisé au moins 10 ans (Période de cotisation + période d'exemption). Avant Avril 2017, cette période minimale de cotisation était de 25 ans.

Sous condition d'avoir cotisé au moins 10 ans, la liquidation de la pension peut être demandée à partir de 60 ans. Cependant, dans ce cas le montant de la rente est diminué (voir tableau 4.3). A l'inverse, l'assuré peut demander à ce que sa rente soit versée un peu plus tard et dans ce cas, une majoration de sa rente est effectuée. La règle est la suivante :

- Pour les liquidations avant 65 ans, un coefficient d'abattement de 6% par nombre de mois d'anticipation est appliqué.
- Pour les liquidations après 65 ans, un coefficient de majoration de 8% par nombre de mois de report jusqu'à 70 ans est appliqué.

TABLE 4.3 – Taux de majoration/minoration de la pension. (Source : Japan Pension Organization)

Âge de départ à la retraite	Taux de minoration/majoration de la rente pour les personnes nées après ou durant le 2 avril 1941.	Taux de minoration/majoration de la rente pour les personnes nées avant le 2 avril 1941.
60	30%	-42%
61	24%	-35%
62	18%	-28%
63	12%	-20%
64	6%	-11%
65	0%	0%
66	8%	12%
67	17%	26%
68	25%	43%
69	34%	64%
70	42%	88%

Le montant de la pension vieillesse est forfaitaire. La pension complète s'obtient à partir de 40 années de cotisations. Elle s'élève à 780 100 Yens (6 664 euros) par an.

4.4.6.1 Cumul retraite et activité professionnelle

Depuis l'année 2006, il est possible de cumuler un travail et une pension après 65 ans. Dans ce cas, le montant de la pension *Rosei Kiso Nenkin* attribuée à l'assuré reste inchangée. L'assuré continue cependant de verser les cotisations fixées annuellement par le *Japan Pension Service* jusqu'à l'âge de 70 ans.

4.4.7 Calcul des droits à pension

La valeur de la pension annuelle (P) en Yens pour les périodes de cotisations/d'exemptions avant **Avril 2009** est donnée par la relation suivante :

$$P = \frac{780\,100 * (A + B * \frac{1}{3} + C * \frac{1}{2} + D * \frac{2}{3} + E * \frac{5}{6})}{40 \text{ ans} * 12} \quad (4.1)$$

Avec :

- Les 780 000 ¥ correspondent au montant de la rente annuelle pour 40 années de cotisations. C'est un montant fixé chaque année fiscale par le *Japan Pension Service*.
- A : Nombre de mois cotisés (sans exemptions),
- B : Nombre de mois totalement exemptés du paiement des cotisations,
- C : Nombre de mois exemptés du paiement des trois quarts des cotisations,
- D : Nombre de mois exemptés du paiement de la moitié des cotisations,
- E : Nombre de mois exemptés du paiement du quart des cotisations.

Sur les périodes de cotisations/d'exemptions après **Avril 2009** le montant de la pension est de :

$$P' = \frac{780\,100 * (A + B * \frac{1}{2} + C * \frac{5}{8} + D * \frac{3}{4} + E * \frac{7}{8})}{40 \text{ ans} * 12} \quad (4.2)$$

4.5 L'étage 2 : Le Kosei Nenkin

Comme le premier étage, le second est public et est géré par répartition. Il est composé du kosei nenkin, pour les employés du secteur privé, du kyosai nenkin pour les fonctionnaires, et du kokumin nenkin kikin, auquel peuvent souscrire les personnes non-salariées, comme les travailleurs indépendants ou les agriculteurs.

Nous nous intéressons ici uniquement au *Kosei Nenkin*

4.5.1 Cadre réglementaire

Les lois actuelles :

- **Loi de 2013** sur le recul progressif de l'âge de départ en retraite.
- **La réforme du 5 juin 2004** a notamment plafonné les cotisations à un certain niveau, compte tenu de la capacité de cotisation de chacun, tout en garantissant des prestations équivalentes à au moins 50% des salaires perçus. Cette loi a également introduit une nouvelle façon d'indexer les prestations, afin de maîtriser les prestations en fonction de la baisse du nombre de cotisants et de l'augmentation de l'espérance de vie.

4.5.2 Champ d'application

Toute personne est assurée à titre obligatoire à l'assurance pension des salariés kosei nenkin en plus de la pension nationale, si :

- Elle est âgée de moins de 70 ans,
- Elle exerce une activité salariée dans une entreprise d'au moins 5 salariés travaillant à temps complet (au moins 75 % d'un emploi à temps plein soit 30 heures par semaine) ou si l'entreprise, comprenant moins de 5 personnes est dirigée par une autre société.

Les salariés qui ne relèvent pas de l'assurance obligatoire ont la faculté de s'assurer à titre volontaire. Comme dans le système de pension nationale, les assurés sont distingués par catégorie (voir tableau 4.4), mais cette fois les distinctions se font en fonction du sexe et de la profession des salariés.

TABLE 4.4 – Catégories du Kosei Nenkin

Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4
Les assurés de sexe masculin autres que les mineurs et les marins.	Les assurés de sexe féminin.	Les mineurs et les pêcheurs.	Les personnes assurées sur une base volontaire.

4.5.3 Cadre fiscal

Au moment des **cotisations** :

Les cotisations sont déductibles des taxes pour l'employeur.

Elles sont déductibles des impôts pour l'assuré.

Au moment des **prestations** :

Les prestations versées par le **Kosei Nenkin** sont taxées comme des revenus divers.

4.5.4 Cotisations associées

Les cotisations pour le régime des salariés sont versées à parts égales entre le salarié et l'employeur. Le taux de cotisation dépend de la catégorie des employés. Pour les assurés des catégories 1 et 2, le taux de cotisation s'élevait à 17,828 %. Le taux de cotisation est augmenté en moyenne de 0,354% chaque année de telle sorte qu'à la fin de l'année fiscale 2017, il sera de 18,30%. La cotisation au régime des salariés est obligatoire pour

tous les salariés jusqu'à 70 ans. Au-delà, les salariés peuvent cotiser, cependant la totalité de la cotisation sera à la charge du salarié. Le montant utilisé pour le calcul des cotisations dépend d'un salaire de référence. Ce salaire de référence dépend du salaire des assurés, il existe actuellement 30 échelons de salaires allant de 98 000 Yens (837 euros) à 620 000 yens (5 296 euros) par mois et 125 000 yens sur le bonus (prime).

4.5.5 Ouverture des droits à pension

Peuvent prétendre à une pension de vieillesse, les personnes ayant cotisé au moins durant 25 années (périodes d'exemption incluses).

La pension des salariés est en principe versée en plus de la pension nationale, lorsque le salarié a cotisé pendant au moins un mois. Toutefois, un paiement indépendant peut être effectué par l'assurance pension des salariés lorsqu'aucune prestation n'est versée au titre de la pension nationale.

En 2016, l'âge légal de liquidation de la pension était de 62 ans pour les hommes et sera de 61 ans en 2018 pour les femmes. L'âge légal de la retraite augmentera ensuite d'une année tous les 3 ans afin d'atteindre 65 ans en 2025 pour les hommes et en 2030 pour les femmes.

La pension complète est atteinte pour un minimum de 40 ans de cotisation.

4.5.6 Calcul des droits à pension

Le montant de la pension de vieillesse varie en fonction de :

- l'âge de l'assuré,
- la durée d'affiliation au régime,
- la moyenne du salaire standard mensuel,
- des membres de la famille à charge (conjointes et enfants).

Depuis 2003, les primes sont également prises en compte pour le calcul du montant de la pension.

La pension de vieillesse des salariés se décompose en 3 prestations :

- Une prestation à taux uniforme, supprimée en 2013 pour les hommes, elle est actuellement réservée aux femmes. Elle sera totalement supprimée en 2018.
- Une prestation liée à la rémunération.
- Une prestation annuelle supplémentaire.

Le montant de la prestation annuelle est donné par la relation :

$$P_{sal} = (A + B + C) \quad (4.3)$$

Avec :

Partie A :

La pension à taux fixe est donnée par la relation :

$$A = 1\,628 \times 0,999 \times \alpha \times n \quad (4.4)$$

Avec :

- Le terme $1\,628 \times 0,999$ correspond au taux de révision pour l'année fiscale 2016. Cette valeur est fixée chaque année fiscale par le *Japan Pension service*.
- α : un coefficient dépendant de l'année de naissance (Voir Annexe C.1).
- n : Le nombre de mois de cotisations plafonné à 480 mois.

Partie B :

La pension dépendante du salaire est donnée par la relation :

$$B = (a) + (b)$$

Avec :

$$(a) : rem_1 * \frac{7,125}{1000} * n_1 \quad (4.5)$$

Avec :

- n_1 : Le nombre de mois cotisés avant fin Mars 2003.
- rem_1 : la moyenne de la rémunération mensuelle standardisée avant Mars 2003 multiplié par le taux de revalorisation de l'année en cours. Ce taux de revalorisation est fourni chaque année par le *Japan Pension service*.

$$(b) : rem_2 * \frac{5,481}{1000} * n_2 \quad (4.6)$$

Avec :

- n_2 : Le nombre de mois cotisés après le 1^{er} Avril 2003.
- rem_2 : la moyenne de la rémunération mensuelle standardisée après Avril 2003 multiplié par le taux de revalorisation de l'année en cours. Ce taux de revalorisation est fourni chaque année par le *Japan Pension service*.

Partie C : Des pensions supplémentaires peuvent s'ajouter à la rente en fonction des personnes à la charge du bénéficiaire :

- 224 500 Yens (1 918 €) pour le conjoint s'il est âgé de moins de 65 ans et non-salarié.
- 224 500 Yens (1 918 €) pour les premier et deuxième enfants à charge de moins de 18 ans (20 ans s'ils sont invalides de 1^{ère} ou 2^{ème} catégorie).
- 74 800 Yens (639 €) pour chaque enfant supplémentaire.

4.5.7 Cumul de retraite et d'une activité professionnelle

Les hommes nés entre 2 Avril 1941 et le 1^{er} Avril 1949 et les femmes nées entre le 2 Avril 1946 et le 1^{er} Avril 1954 peuvent se voir liquider leur pension entre 60 et 64 ans. Cette pension peut être liquidée tout en continuant à travailler, cependant si la somme du salaire et de la pension reçue excède les 280 000 Yens (2 392 €), alors la pension versée peut être réduite ou suspendue. De même, les assurés peuvent recevoir leur pension après l'âge de 65 ans tout en continuant de travailler. Mais le montant de cette pension sera réduit si la somme du salaire du bénéficiaire et de sa pension excède 470 000 Yens (4 015 €).

A noter qu'à partir de l'âge de 70 ans, le salarié ne verse plus de cotisations.

La faiblesse des pensions incitant de nombreux seniors à rester actifs (cf graphe 4.4), peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- la diminution du taux de fécondité associé à l'allongement de l'espérance de vie (cf graphe 4.5 et graphe 4.6) a entraîné une augmentation de la proportion de personnes âgées (65 ans et plus) dans la population. Elle est à l'origine d'un déséquilibre important entre cotisants et bénéficiaires,
- à cela s'ajoute le fait qu'un nombre massif de personnes ont pu être embauchées avec des contrats précaires pendant la phase d'industrialisation importante du Japon dans les années 60, sans que leurs employeurs n'aient versé de cotisations sur leurs salaires.

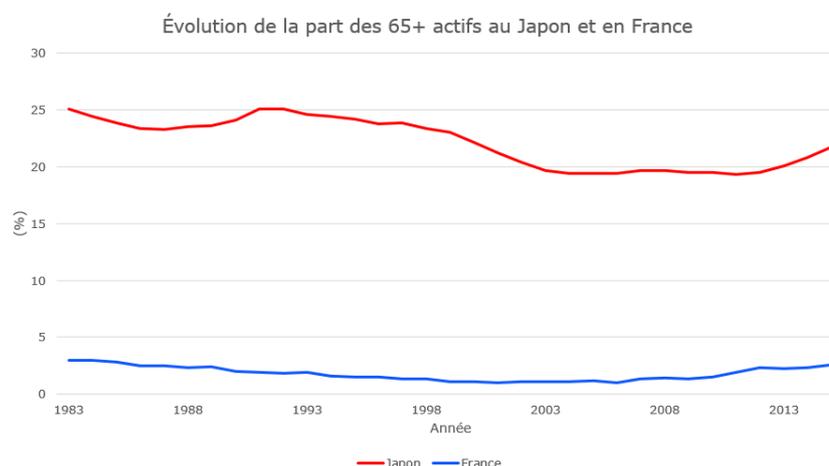


FIGURE 4.4 – Évolution de la part des 65+ actifs au Japon et en France (Source OCDE).

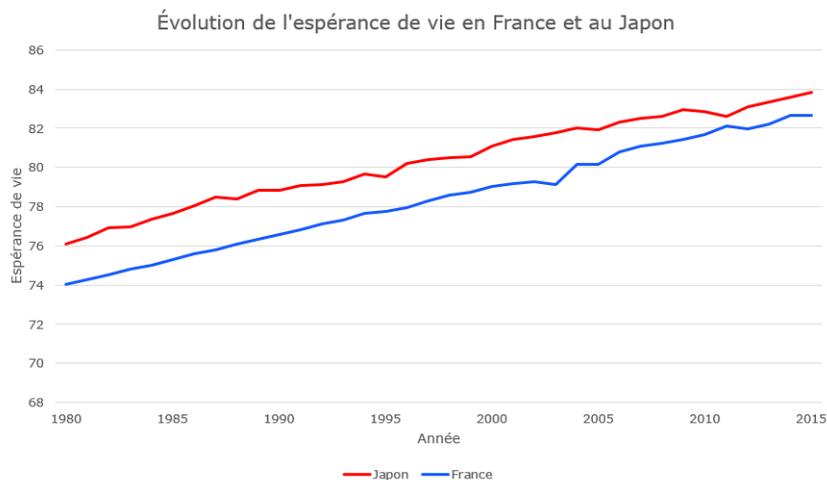


FIGURE 4.5 – Évolution de l'espérance au Japon et en France (Source Banque mondiale).

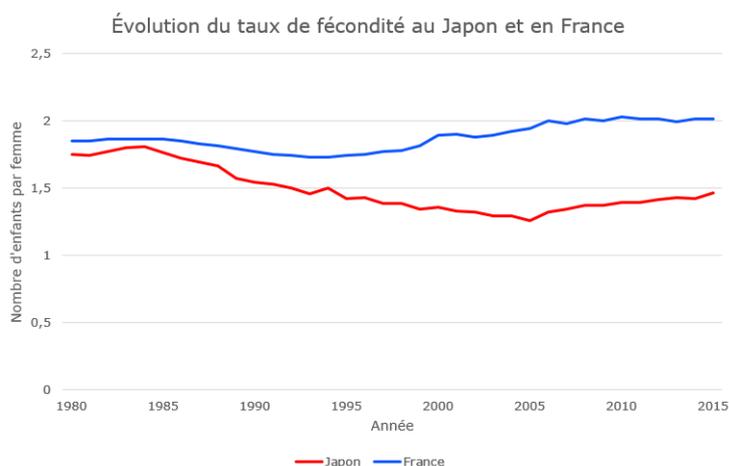


FIGURE 4.6 – Évolution du nombre d'enfants par femme au Japon et en France (Source Banque mondiale).

Ces personnes connaissent aujourd'hui des niveaux de prestation très faibles. Des mesures introduites par la législation de 2004 ont pourtant quelque peu amélioré la situation de ces salariés :

- d'une part, en supprimant la réduction de 20 % des allocations des retraités entre 60 à 64 ans qui poursuivent une activité salariée,
- d'autre part, en permettant aux personnes de plus de 70 ans choisissant de rester actifs, de percevoir la totalité de leur pension de base et d'être exemptés de cotisations.

4.6 Conclusion sur le premier pilier japonais

4.6.1 Fonctionnement du premier pilier

Les dates importantes à retenir sur le premier pilier du régime de retraite japonais sont les suivantes :

- 1941 : Naissance du premier régime de retraite japonais à destination des travailleurs salariés.
- 1954 : Restructuration du régime de retraite afin de l'organiser en deux couches.
- 1961 : Création d'un régime de retraite pour les travailleurs non-salariés.
- 1985 : Création du *National Pension*, un système de retraite unique et accessible à l'ensemble des citoyens japonais.

Le premier pilier du régime de retraite japonais est organisé en deux étages à l'image du premier pilier de retraite français (voir figure 4.7).

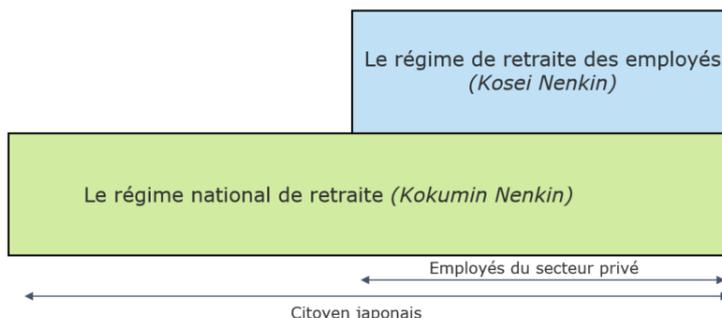


FIGURE 4.7 – Organisation du premier pilier japonais.

Le premier étage de ce pilier nommé *Kokumin Nenkin* est obligatoire pour l'ensemble des citoyens japonais âgés de 20 à 60 ans. Il s'agit d'un régime à prestations définies, géré par répartition avec des réserves. Ce régime est semblable au régime d'assurance vieillesse, géré par la sécurité sociale en France.

Le *Kosei Nenkin* représente le deuxième étage du premier pilier japonais. Tout comme le *Kokumin Nenkin*, il s'agit d'un régime à prestations définies, géré par répartition avec des réserves. L'affiliation à ce régime est obligatoire pour l'ensemble des salariés japonais. Ce régime est très semblable aux régimes ARRCO et AGIRC qui couvrent les salariés français.

Les figures 4.8 et 4.9 présentent les caractéristiques des deux étages du premier pilier japonais.

	Champ d'application	Tous les citoyens japonais de 20 à 60 ans	<u>Montant des prestations annuelles</u> $\frac{780\,100 \times N(n)}{40 \times 12}$
	Age de départ à la retraite	65 ans avec au minimum 10 années de cotisations	
	Cotisations associées	16 490 JPY (141 €) pour l'année fiscale 2017 payée par l'assuré	

➤ Avec $N(\cdot)$ une fonction du nombre d'année de cotisations

FIGURE 4.8 – Caractéristiques du *Kokumin Nenkin*

	Champ d'application	Tous les salariés de moins de 70 ans	<u>Montant des prestations annuelles</u> $A + B + C$
	Age de départ à la retraite	62 ans pour les hommes et 60 ans pour les femmes. 10 ans minimum de cotisations sont requis.	
	Cotisations associées	L'employeur et le salarié cotisent à part égales 17,83 % du salaire de l'employé	

➤ A : Une pension fixe dépendant de l'année de naissance (uniquement pour les femmes)
 ➤ B : Une pension fonction du salaire de l'assuré
 ➤ C : Une pension fonction des personnes à charge

FIGURE 4.9 – Caractéristiques du *Kosei Nenkin*

L'âge minimal de départ à la retraite au *Kosei Nenkin* (62 ans pour les hommes et 60 ans pour les femmes) est légèrement inférieur à celui du *Kokumin Nenkin* (65 ans). Le gouvernement japonais prévoit des augmentations de l'âge de départ à la retraite au *Kosei Nenkin* dans les années à venir : il augmentera d'une année tous les trois ans pour atteindre 65 ans en 2025 pour les hommes et 65 ans en 2030 pour les femmes.

Au *Kokumin Nenkin*, seul l'assuré cotise tandis qu'au *Kosei nenkin*, l'employeur et l'assuré cotisent à part égale le montant de la prime pour le salarié.

Du point de vue des prestations, celles-ci dépendent du nombre d'années de cotisations au *Kokumin Nenkin* ainsi que d'un montant fixé chaque année fiscale par le gouvernement japonais. Au *Kosei Nenkin*, les prestations dépendent :

- du sexe de l'assuré : une prestation supplémentaire est versée aux femmes ;
- du salaire de l'assuré tout au long de sa carrière ;
- des personnes sous la charge de l'assuré.

4.6.2 Taux de couverture vieillesse de la population

Le premier pilier japonais comptait 67,13 millions d'inscrits en 2016 d'après le rapport annuel du ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale au Japon. La même année, le Japon comptait près de 76 millions de personnes dont l'âge est compris entre 20 et 60 ans. Le taux de couverture vieillesse de la population japonaise la même année était donc de plus de **88 %** de la population active. Ce taux de couverture est très élevé et se rapproche de celui des pays occidentaux.

4.6.3 Niveau de vie des retraités

Selon le ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale japonais, le montant moyen (brut) de la retraite mensuelle au premier pilier d'un couple à un seul apporteur de revenu a été de 221 504 JPY en 2016 (1 614 €). Sur cette même année, le salaire mensuel moyen (brut) au Japon a été de 368 333 JPY (2 685 €). Ce revenu de retraite moyen représentait donc 60% du salaire moyen au Japon. Il est à noter qu'au Japon, d'après une étude menée par le ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale, plus de 85% des revenus des ménages retraités proviennent des prestations du premier pilier.

4.6.4 Situation financière du régime

Le régime de retraite japonais est déficitaire depuis 2002. L'équilibre du régime n'est maintenu que par l'apport de fonds par l'état et des transferts provenant du fonds de réserve des retraites. En 2004, un ensemble de réformes a été mis en place par le gouvernement japonais pour améliorer l'état financier des régimes de retraite. Les principaux axes d'amélioration sont les suivants :

- une augmentation progressive des cotisations dans le but d'atteindre des cotisations mensuelles de 16 900 JPY (123,21 €) au *Kokumin Nenkin* et un taux de cotisation de 18,3% au *Kosei Nenkin*.
- Une augmentation progressive de l'âge de départ à la retraite.

Cependant, la population japonaise semble encore se méfier de la viabilité du premier pilier ainsi que des montants futurs des prestations octroyées par le régime.

Chapitre 5

Premier pilier en Inde

5.1 Contexte socio-économique en Inde

TABLE 5.1 – Indicateurs économiques de l'Inde (données Banque mondiale 2015)

Indicateur	2015
PIB	1,86 Mrd EUR
Taux de croissance du PIB	8,02 %
Population	1 309 000 000
Revenu moyen annuel/habitants	1 344,54 EUR
Espérance de vie à la naissance	68,35 ans

Avec une population de 1 309 millions d'habitants, l'Inde est le second pays le plus peuplé au monde après la Chine.

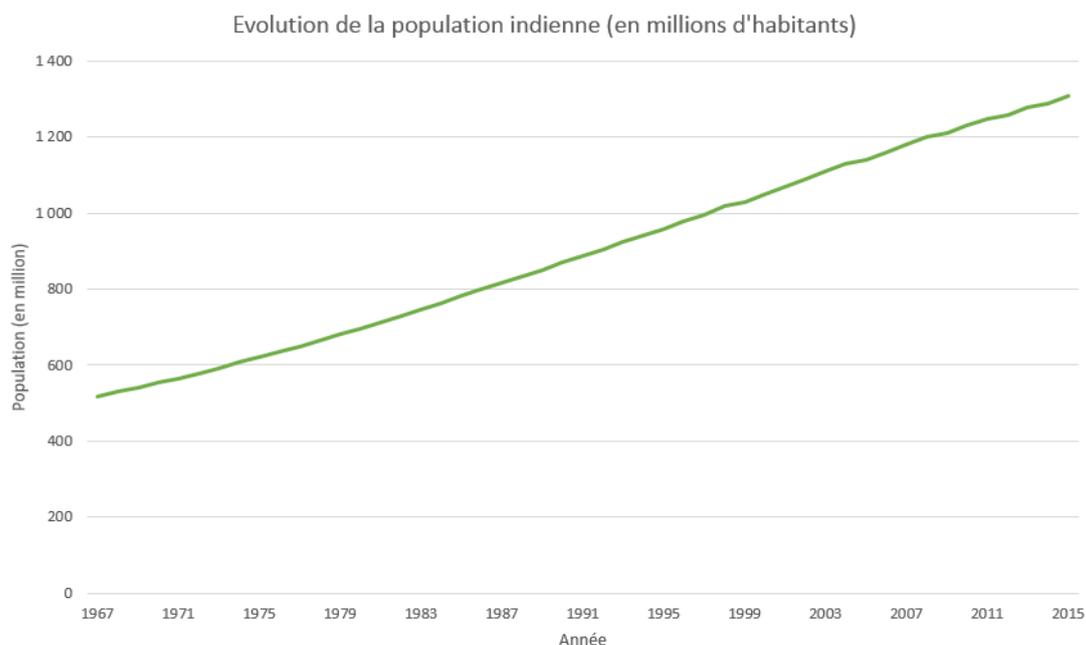


FIGURE 5.1 – L'évolution de la population indienne

La courbe 5.1 montre que la population indienne ne cesse de croître ces dernières années. Nous constatons notamment une évolution de plus de 14% de la population indienne entre 2005 et 2015.

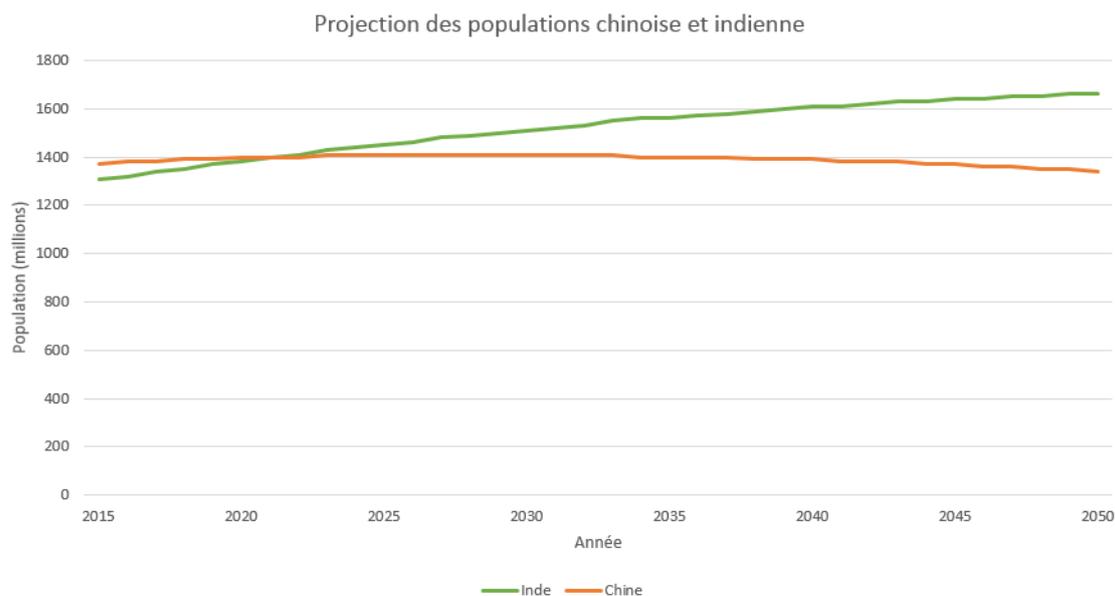


FIGURE 5.2 – Projection des populations chinoise et indienne

Les démographes estiment que la population indienne pourrait encore s'accroître d'un demi-milliard d'ici 2050 : elle surpassera la population chinoise d'ici 2025 pour devenir la première population mondiale (cf figure 5.2). Cette forte croissance de la population indienne constitue un grand défi pour la politique économique de l'Inde notamment en ce qui concerne la gestion des retraites.

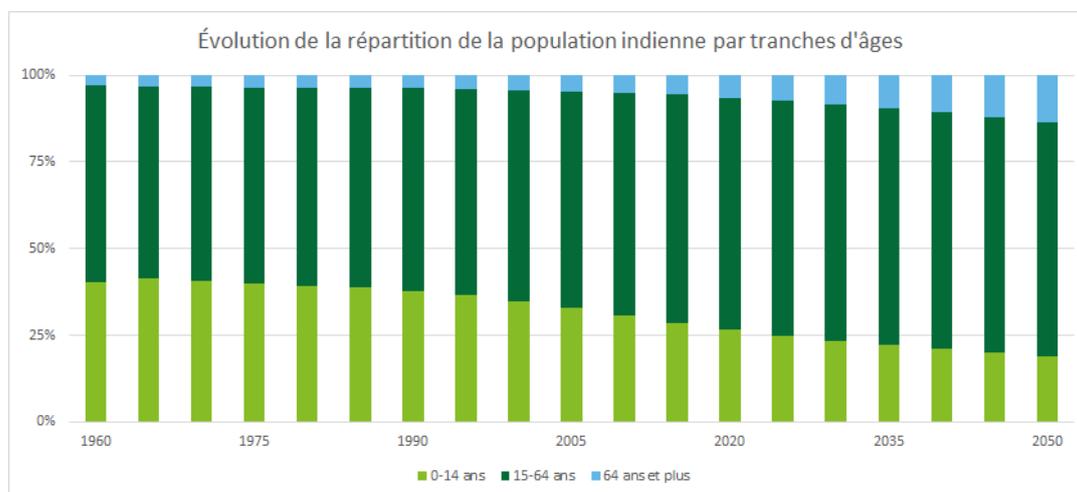


FIGURE 5.3 – Évolution de la répartition de la population indienne par tranches d'âges source : Banque mondiale 2017

Selon les projections de la banque mondiale (voir 5.3), la répartition de la population par tranches d'âges va stagner. Nous constatons que le nombre de jeunes en âge de travailler (15-64 ans) continuera de constituer la majeure partie de la population indienne, ce qui est une bonne nouvelle pour le système de protection sociale, car le nombre de dépendants (enfants et personnes âgées) restera faible pour les années à venir. Moins de dépendants, plus d'actifs, c'est ce que les économistes ont baptisé "*dividende (ou bonus) démographique*". Néanmoins, le système de retraite indien est encore embryonnaire. En 2013, 11,53 % des salariés étaient couverts par un système de retraite. Une grande partie de la population indienne n'a pas accès à un dispositif de protection sociale et les personnes âgées représentent une part significative des pauvres du pays.

5.2 Histoire du système de retraite indien

Nous présentons ici, l'évolution du système de retraite indien entre la période coloniale et la période post-coloniale.

5.2.1 Le système de retraite avant l'indépendance

Le premier système de retraite indien a été mis en place par les britanniques alors colons de l'Inde. Ce système était une copie du système de retraite britannique et ne fonctionnait pas avec la population indienne. L'état de financement de ce régime le rendait peu attractif pour la population indienne. De ce fait, peu d'indiens souscrivaient à ce régime pour garantir leur retraite. C'est ainsi qu'est né un nouveau système de retraite en 1871 : *Indian Pension Act*, pour parer aux défaillances de ce système. Les pensions versées aux retraités étaient régulièrement ajustées pour neutraliser l'effet de l'inflation; de plus, un certain montant nommé : *dearness allowance* (allocation de cherté) était versé aux retraités en plus de leur pension pour réduire l'effet de l'inflation. L'augmentation des pensions a eu lieu lors des périodes de fortes inflations comme à l'issue de la première guerre mondiale (1921), en 1943, 1944, et à l'issue de la seconde guerre mondiale en 1945. Ce nouveau système de retraite était gouverné par le *Royal commission on Civil Establishments*. Au lancement du régime, il ne versait des pensions qu'aux employés du gouvernement. Il a été revu plus tard pour garantir une pension de retraite à la totalité de la population active.

5.2.2 Le système de retraite après l'indépendance

Avant l'indépendance (1947), il n'existait pas de système de retraite pour les travailleurs du secteur privé. De nombreux fonds de pension et de prévoyance ont été mis en place pour proposer une couverture de retraite aux employés du secteur privé indien. De manière plus large, à compter de 1947, un ensemble de réformes et directives a été mis en place pour assurer une couverture financière aux personnes vulnérables : enfants, personnes âgées...

C'est ainsi que les évolutions du système de retraite indien depuis l'indépendance se sont effectuées dans le but de garantir une protection sociale et une couverture de retraite aux travailleurs du secteur privé ainsi qu'aux personnes vulnérables.

Le tableau 5.2 présente les principales caractéristiques des régimes EPF et EPS qui constituent le régime de base indien.

TABLE 5.2 – Tableau récapitulatif du régime de base indien

Régime	Cotisations	Prestations
EPF	L'employeur et le salariés co-financent le régime.	Un montant forfaitaire
EPS	L'employeur et le gouvernement co-financent le régime	Pension

5.3 Le premier pilier indien : les régimes EPF et EPS

Le second étage du premier pilier du système de retraite indien comprend depuis 1952 un fonds de prévoyance (régime à cotisations définies) : *The Employee's Provident Fund (EPF)* complété en 1995 par un régime de retraite prestation définies : *The Employee's Pension Scheme (EPS)*. Ces deux dispositifs sont administrés par l'*Employees Provident fund Organisation*.

5.3.1 Cadre réglementaire

Les régimes de retraite proposés par l'*EPFO* sont sous la tutelle du ministère du travail qui régule le fonctionnement des régimes. Les fonds de ces régimes sont gérés par gestionnaire d'actifs externes. Traditionnellement, chaque état possède une banque s'occupant de la gestion des fonds de l'*EPFO*.

Les entreprises de plus de 20 employés doivent proposer les régimes de **EPF Act** à leurs salariés. Il s'agit des régimes suivants : l'**EPF**, l'**EPS** et l'**EDLI** (un système d'assurance vie).

5.3.2 Champ d'application

5.3.2.1 EPF

Pour bénéficier de l'EPF, il faut :

- avoir un salaire mensuel inférieur à 15 000 INR (198,63 €),
- travailler dans une entreprise de plus de 20 salariés.

Les salariés dont le salaire mensuel excède les 15 000 INR (198,63 €) peuvent s'affilier volontairement au régime sous l'accord de leur employeur.

5.3.2.2 EPS

L'EPS est accessible à tous les salariés dont le salaire mensuel est inférieur à 15 000 INR (198,63 €).

5.3.3 Cadre fiscal

Les cotisations de l'employé sont déductibles des impôts jusqu'au seuil de 150 000 INR (1 986,37 €). De même les cotisations de l'employeur jusqu'à 12 % du salaire de l'employé sont déductibles des impôts. L'argent investi, les produits financiers et les montants versés par les régimes sont exemptés de taxes quelconques.

5.3.4 Cotisations associées

5.3.4.1 EPF

Le montant des cotisations de l'employeur et de l'employé est présenté sur la table 5.3. Ce montant correspond à une fraction du salaire pensionnable. Le salaire pensionnable est la somme du salaire de base et de l'indemnité de cherté (il s'agit d'un montant indexé sur l'allocation versée aux salariés).

TABLE 5.3 – Cotisations pour l'EPF (en pourcentage du salaire pensionnable).

Employeur	Employé
3,67%	12%

5.3.4.2 EPS

Les cotisations de l'EPF sont assurées par l'employeur et l'état (voir figure 5.4).

TABLE 5.4 – Cotisations pour l'EPS (en pourcentage du salaire pensionnable).

Employeur	Gouvernement
8,33%	1,16%

5.3.5 Ouverture des droits à pension

5.3.5.1 EPF

Les conditions d'ouverture des droits pour l'EPF sont les suivantes :

- être âgé entre 50 et 58 ans,
- avoir cotisé au moins 10 ans.

Pour la liquidation totale du montant accumulé dans l'EPF, l'assuré doit avoir atteint l'âge légal de 58 ans ou plus tôt dans certains cas. L'assuré peut choisir d'anticiper le retrait du montant accumulé dans le Provident Fund au plus tôt à partir de 50 ans. Dans ce cas, il peut retirer jusqu'à 90 % du montant accumulé.

5.3.5.2 EPS

Les conditions d'ouverture des droits pour l'EPS sont les suivantes :

- avoir atteint l'âge légal de 58 ans,
- justifier d'une durée minimale d'affiliation de 10 ans,
- être couvert par l'EPF.

Il existe une possibilité d'anticipation de la liquidation de la retraite à partir de 50 ans pour une personne qui remplit les conditions d'affiliation et qui cesse toute activité professionnelle. Dans cette hypothèse, un coefficient de 4 % par année d'anticipation est appliqué.

Si l'assuré n'a pas atteint les 10 années de cotisations, il peut recevoir une indemnité de retraite en fonction du nombre d'années d'assurance (voir la table 5.5).

TABLE 5.5 – Coefficients pour l'indemnité de retraite Source : cleiss

Nombre d'années de cotisation	Coefficient
1	1,02
2	1,99
3	2,98
4	3,99
5	5,02
6	6,07
7	7,13
8	8,22
9	9,33

Par exemple pour une personne ayant cotisé 5 années à l'EPF, elle pourra recevoir une indemnité de retraite égale à 5,02 fois son salaire pensionnable annuel.

5.3.6 Calcul des droits à pension

5.3.6.1 EPF

La prestation est égale au montant accumulé par l'assuré sur son compte. Ce montant correspond à la somme des cotisations versées sur le compte de l'assuré augmentées des produits financiers.

5.3.6.2 EPS

Pour les personnes ayant rejoint le régime **après 15/11/1995**, le montant de la pension mensuelle est donné par la relation :

$$P = \frac{s \times n}{70}$$

Avec :

- s : Le salaire de référence. Il s'agit de la moyenne du salaire mensuel pensionnable (limité à 15 000 INR mensuel) sur les 12 derniers mois de cotisations au régime.
- n : le nombre d'années de cotisation. **Cette valeur est limitée à 35**. Si le nombre d'années n'est pas un nombre entier, nous arrondissons à l'entier le plus proche. Par exemple pour 9 années et 8 mois nous arrondissons à 10 années et pour 6 années et 2 mois nous arrondissons à 6 années.

Pour les personnes ayant rejoint le régime **avant le 15/11/1995**, le montant de la pension mensuelle est donné par la relation :

$$P = A + B - C$$

Avec :

- A : La prestation des services passés.

- B : La prestation des services ouvrant droit à une pension.
- C : La réduction proportionnelle.

Méthode de calcul de la prestation des services passés (A) :

- Déterminer le nombre d'années de service (n_0) jusqu'au 19/11/1995. Il suffit de calculer le nombre d'années entre la date de début de service et le 19/11/1995.
- Trouver le salaire mensuel au 15/11/1995 (S_0) et déterminer s'il est supérieur ou égal à 2 500 INR (33,11 €).
- Déterminer le montant des services passés (se) à l'aide de la table 5.7.
- Déterminer le nombre d'années entre l'année de départ du régime et le 16/11/1995. L'année de départ du régime, est l'année où l'assuré aura 58 ans. Dans le cas où ce nombre d'années est inférieur à 58, un coefficient (c) donné par la table 5.8 s'appliquera au montant des prestations des services passés (se).
- La prestation des services passés est donnée par la relation : $A = se * c$.

Méthode de calcul de la prestation des services ouvrant droit à une pension (B) :

- Déterminer la catégorie à laquelle l'assuré appartient (voir 5.6).
- Déterminer le salaire ouvrant droit à pension (s) ainsi ainsi que le nombre d'années de service après le 11/05/1985 de ouvrant droit à prestation (d) pour l'assuré. Ensuite calculer la valeur $p = s * d/70$.
- Si la valeur de p déterminée est inférieure à 335/438/635 pour les catégories X, Y, Z respectivement alors la valeur de la prestation des services ouvrant droit à une pension sera égale à ce minimum.

Méthode de calcul de la pension totale (P) :

- Effectuer le calcul $P = A + B$.
- Si le total de la pension (P) est inférieur à 500/600/800 respectivement pour les catégories X,Y,Z alors la pension minimale est égale à P .
- Ce montant de pension vaut pour une période de cotisation supérieure à 24 ans. dans le cas contraire, la pension totale doit être réduite proportionnellement jusqu'au montant minimal de 265/325/450 respectivement en fonction de la catégorie X, Y, Z.
- Si le montant total de la pension (P) est supérieur au minimum de la catégorie alors la réduction proportionnelle (C) ne doit pas être appliquée même si la durée des cotisations est inférieure à 24 ans.

TABLE 5.6 – Catégories

Catégorie	Description
X	Date de liquidation de la pension entre le 16/11/1995 et 15/11/2000
Y	Date de liquidation de la pension entre le 16/11/2000 et 15/11/2005
Z	Date de liquidation de la pension au 16/11/2005 ou ultérieurement

TABLE 5.7 – Coefficient des services passés.

Années de service passé (n_0)	Si $S_0 \leq 2\,500$ INR	Si $S_0 > 2\,500$ INR
$n_0 \leq 11$ ans	80	85
$11 < n_0 \leq 15$	95	105
$15 < n_0 \leq 20$	120	135
$n_0 > 20$	150	170

TABLE 5.8 – Facteurs pour le calcul des prestations des services passés

Années de service passé (n0)	Facteur
$n0 \leq 1$ ans	1,039
$n0 \leq 2$ ans	1,122
$n0 \leq 3$ ans	1,212
$n0 \leq 4$ ans	1,309
$n0 \leq 5$ ans	1,413
$n0 \leq 6$ ans	1,526
$n0 \leq 7$ ans	1,649
$n0 \leq 8$ ans	1,781
$n0 \leq 9$ ans	1,923
$n0 \leq 10$ ans	2,077
$n0 \leq 11$ ans	2,243
$n0 \leq 12$ ans	2,243
$n0 \leq 13$ ans	2,616
$n0 \leq 14$ ans	2,826
$n0 \leq 15$ ans	3,052
$n0 \leq 16$ ans	3,052
$n0 \leq 17$ ans	3,560
$n0 \leq 18$ ans	3,845
$n0 \leq 19$ ans	4,152
$n0 \leq 20$ ans	4,485
$n0 \leq 21$ ans	4,843
$n0 \leq 22$ ans	5,231
$n0 \leq 23$ ans	5,649
$n0 \leq 24$ ans	6,101
$n0 \leq 25$ ans	6,589
$n0 \leq 26$ ans	7,686
$n0 \leq 27$ ans	7,686
$n0 \leq 28$ ans	8,301
$n0 \leq 29$ ans	8,965
$n0 \leq 30$ ans	9,682
$n0 \leq 31$ ans	10,457
$n0 \leq 32$ ans	11,294
$n0 \leq 33$ ans	12,197
$n0 \leq 34$ ans	13,173

Nous présentons ici un exemple de calcul de la retraite à l'EPS d'un employé indien ayant rejoint le plan avant le **15/11/1995**.

Les hypothèses sur l'assuré sont les suivantes :

- Date d'entrée dans le régime : 1^{er} janvier 1985.
- Salaire au 15/11/1995 : 5000 INR (66,21 €).
- Le salaire ouvrant droit à pension (salaire pensionnable s) : 11 600 INR.
- Date de départ à la retraite ou date d'atteinte des 58 ans : 01/06/2018.

Calcul des prestations passées (A)

- Les années de service passées ($n0$) correspondent au nombre d'années entre la date d'entrée dans le régime et le 15/11/1995. Ici $n0 = 10$.
- Nous remarquons que le salaire au 15/11/1995 est supérieur à 2500 INR. Le montant des services passés (se) est égal à 85 conformément à la table 5.7.

- Le nombre d'années entre la date de départ à la retraite (01/06/2018) et le 15/11/1995 est de 23 années. D'après la table 5.8, le facteur des services passés (c) est de 5,649.
- Les prestations des services passés (A) sont donc égales à : $A = c * se = 480$ INR.

Calcul de la prestation des services ouvrant droit à une pension

- La date de départ à la retraite de l'assuré est fixée au 01/06/2018. D'après la table 5.6, l'assuré appartient à la catégorie Z.
- Le salaire ouvrant droit à une pension ou salaire pensionnable (s) de l'assuré est de 11 600 INR d'après les hypothèses.
- La durée de service (d) correspond au nombre d'années entre la date de départ à la retraite (01/06/2018) et le 15/11/1995. Cette durée est de 23 ans ici.
- Le droit à pension minimal est donc de : $p = s * d / 70 = 3 811$ INR.

Le montant de totale de la pension mensuelle est donc :

$$P = 4 292 \text{ INR (70 €)}$$

5.3.7 Portabilité des régimes

Depuis Octobre 2014, un numéro d'identification national des comptes à l'EPFO (*Universal Account Number*) des travailleurs indiens a été mis en place pour garantir la portabilité des régimes d'un employeur à un autre.

5.4 Conclusion sur le premier pilier indien

5.4.1 Fonctionnement du premier pilier indien

A la différence du premier pilier japonais, le premier pilier indien est constitué d'un seul étage (voir figure 5.4). Ce premier pilier est accessible uniquement aux employés du secteur privé. La couverture vieillesse obligatoire est donc très limitée en Inde alors que la population vieillit.

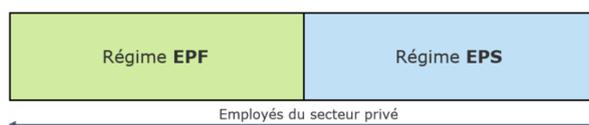


FIGURE 5.4 – Fonctionnement du premier pilier indien

Cet unique étage comporte deux régimes de retraite :

- le régime **EPF** : mis en place en 1952, il s'agit d'un régime à cotisations définies.
- le régime **EPS** : mis en place en 1995, il s'agit d'un régime à prestations définies.

5.5 Caractéristiques du premier pilier indien

Le premier pilier indien est donc constitué de régimes de retraite accessibles uniquement aux employés du secteur privé. Les tableaux 5.5 et 5.6 présentent les caractéristiques de ce premier pilier.

	Champ d'application	Tous les salariés dont le revenu mensuel est inférieur à 15 000 INR (198,65 €)	<u>Montant des prestations annuelles</u> Capital égal à la somme des cotisations augmentées des intérêts du régime. En 2017 le taux d'intérêt de l'EPF est de 8,65 %.
	Age de départ à la retraite	Entre 50 et 58 ans avec un minimum de 10 années de cotisations	
	Cotisations associées	3,67 % du salaire* pour l'employeur et 12 % du salaire* pour l'employé	

FIGURE 5.5 – Caractéristiques du régime EPF

	Champ d'application	Tous les salariés dont le revenu mensuel est inférieur à 15 000 INR (198,65 €)	<p>Montant des prestations annuelles</p> $s * \text{Min}(n, 35)$ 70 <p>➤ s : La moyenne du salaire mensuel pensionnable (limité à 15 000 INR) sur les 12 derniers mois</p> <p>➤ n : le nombre d'années de cotisation.</p>
	Age de départ à la retraite	Entre 50 et 58 ans avec un minimum de 10 années de cotisations	
	Cotisations associées	8,33 % du salaire* pour l'employeur et 1,16 % du salaire* pour le gouvernement	

FIGURE 5.6 – Caractéristiques du régime EPS

Dans ces deux régimes, l'âge de départ à la retraite est compris entre 50 et 58 ans. Avec une espérance de vie à 58 ans de 22,4 ans, la durée de la retraite en Inde est plus élevée que celle du Japon où cette dernière est de 18,9 ans à 65 ans (âge de départ à la retraite au premier pilier japonais).

Au sein du régime **EPF**, l'employeur et l'assuré co-financent la prime au régime tandis que dans le régime **EPS**, l'assuré ne cotise pas : l'état et l'employeur financent les cotisations au régime.

Du point de vue des prestations, les prestations relatives au régime **EPF** sont égales à la somme des cotisations augmentées des intérêts du régime. Les intérêts au régime **EPF** sont assez élevés : en 2017, les intérêts du régime étaient de 8,65 %. Ceci est d'autant plus élevé que l'inflation constatée en Inde sur la même année a été de 4% en moyenne. En ce qui concerne le régime **EPS** qui est un régime à prestations définies, les prestations sont fonction du salaire de l'assuré ainsi que du nombre d'années de cotisations.

5.5.1 Taux de couverture vieillesse de la population

Le taux de couverture vieillesse de la population indienne est situé entre 8% (Banque Mondiale) et 12% (OCDE). Une très faible partie de la population indienne a donc accès à un régime de retraite. Ceci est en partie dû au secteur informel qui représente une très grande partie des emplois en Inde (environ 85% des emplois). Pour faire face à ce problème, le gouvernement indien a introduit en 2016 dans le **National Pension system (NPS)** une assurance pension volontaire à prestations définies nommée *Atal Pension Yojana*. Le lancement de ce régime a été un véritable succès étant donné que fin de 2016, ce régime comptait 3,11 millions de participants.

5.5.2 Niveau de vie des retraités

Étant donné le faible taux de couverture vieillesse en Inde, le niveau de vie moyen des retraités y est très faible. Les personnes âgées de 65 ans et plus font partie des plus pauvres de la population. Il existe d'autre part de très fortes inégalités entre les retraités étant donné que les 12% d'indiens ayant été inscrits aux régimes du premier pilier perçoivent des revenus de retraite confortables. Cependant, le contexte culturel indien diffère de la culture occidentale. En Inde comme dans de nombreux autres pays asiatiques, la population est très respectueuse de la vieillesse. Traditionnellement, les personnes âgées, lorsqu'elles arrivent à l'âge de départ à la retraite sont soutenues financièrement par leurs enfants. La tradition veut que le fils aîné s'occupe de ses parents à la retraite. Ce dernier apporte le soutien financier à ses parents et sa femme nommée alors la "*bahu*" (belle-fille) s'occupe des parents au quotidien. Cependant, cette tradition s'effrite progressivement avec l'essor économique de l'Inde et l'émancipation des femmes. En effet, ces dernières travaillent de plus en plus et sont donc de moins en moins en mesure de s'occuper des parents.

5.5.3 Situation financière du régime

Le régime **EPF** qui est un régime à cotisations définies géré par capitalisation est peu soumis aux problèmes de financement. Le point à remarquer sur ce régime est que les taux d'intérêts qu'il propose baissent d'année en année : ils sont passés de 12% en 2000 à 8,65 % en 2017. Pour ce qui est du régime **EPS** qui est un régime à prestations définies géré par répartition avec des réserves, le rapport financier de 2016 de l'EPFO indique que le régime n'a jamais connu de déficit jusqu'à présent : le régime a toujours reçu plus de cotisations que de prestations distribuées. Le tableau 5.9 issu du rapport financier 2016 de l'EPFO confirme le bon état de financement du régime.

TABLE 5.9 – État de financement du régime EPS

Année	Cotisations acquises (en million d'INR)	Prestations du régime (en million d'INR)
2012	147 675	76 407
2013	161 240	90 385
2014	183 617	109 003
2015	242 515	126 001
2016	323 071	135 453

Chapitre 6

Premier pilier en Chine

6.1 Contexte socio-économique

TABLE 6.1 – Indicateurs économiques de la Chine (données Banque mondiale 2015)

Indicateur	2015
PIB	9,3 Mrd EUR
Taux de croissance du PIB	6,90 %
Population	1 371 000 000
Revenu moyen annuel/habitants	6 672,27 EUR
Espérance de vie à la naissance	75,99 ans

Depuis 2010, la Chine est devenue la seconde puissance économique mondiale (voir 6.1). Elle a connu une croissance économique fulgurante qui fait d'elle aujourd'hui le premier exportateur mondial. Cependant depuis 2015, cette croissance ralentit mais reste quand même soutenue (elle est passée de 10,3 % en 2010 à 6,9% en 2015). L'économie chinoise est cependant soumise à d'importants défis : la hausse de l'endettement ainsi qu'au vieillissement de la population due à la politique de l'enfant unique menée de 1979 à 2015 pour freiner la surpopulation du pays.

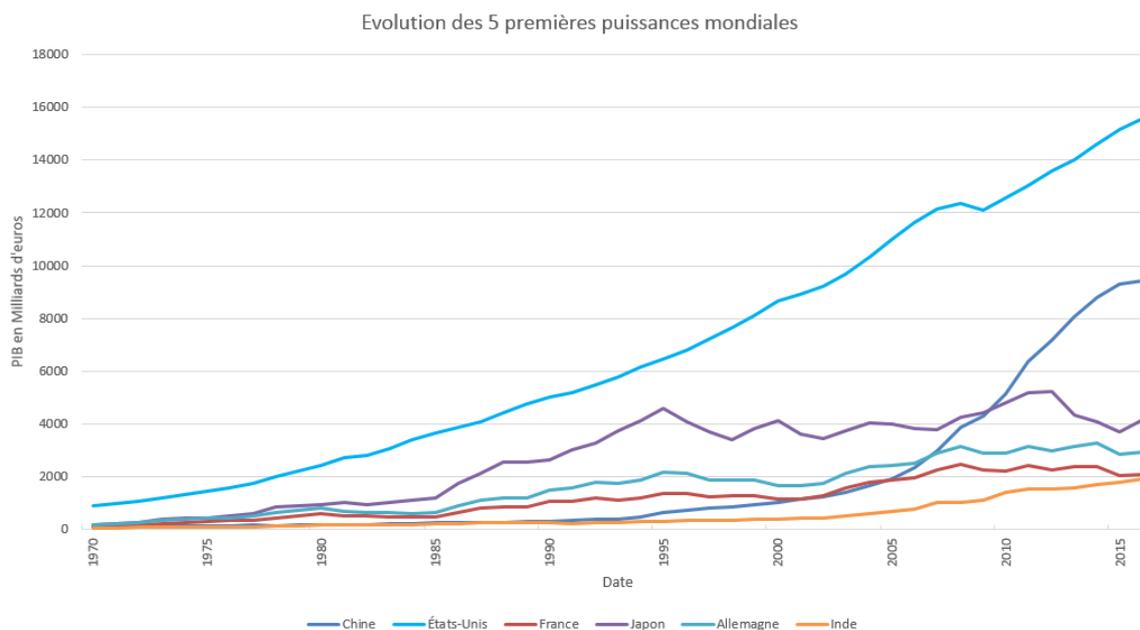


FIGURE 6.1 – Évolution du PIB des 6 premières puissances économiques mondiale Source : Banque Mondiale.

Tout comme l'Inde, la Chine a expérimenté le "dividende démographique". C'est à dire qu'elle avait une population active très nombreuse pour un faible nombre de retraités. Ce qui a permis à la Chine d'avoir un

système de retraite robuste très bien financé. Cependant, cette situation très favorable, touche à sa fin étant donné que la population vieillit et la catégorie des 65 ans et plus prend un poids de plus en plus important au sein de la population. La Banque mondiale projette que les 65 ans et plus représenteront 27,55 % de la population chinoise en 2050 tandis que les 15-64 ans représenteront 58,9 % de la population (voir graphe 6.2).

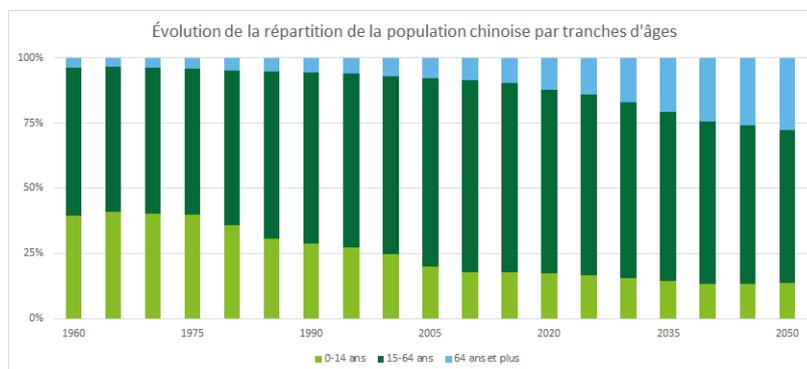


FIGURE 6.2 – Évolution de la répartition de la population chinoise par tranches d'âges Source : Banque Mondiale 2017

La population chinoise tend donc vers un ratio de 1 retraité pour 2 actifs. Cette pression démographique affectera le système de retraite public mais aussi personnellement les membres de la population active en Chine. En effet, en Chine, le soutien des personnes âgées par les membres de la famille reste fondamental. Ce soutien est favorisé par le gouvernement qui a instauré une réglementation en 2013 qui garantit "la protection et les intérêts des personnes âgées". Cette nouvelle loi oblige non seulement les enfants à soutenir financièrement leurs parents mais aussi à "rendre régulièrement visite à leurs aînés" pour répondre à leurs besoins émotionnels et physiques.

La transition démographique actuelle de la Chine n'est pas un cas unique étant donné que d'autres pays comme le Japon, la Corée du Sud et les pays de l'union Européenne font face à ces problématiques. Cependant, ce qui rend le cas de la Chine unique est le fait que cette transition s'effectue rapidement, à une vitesse largement supérieure à celle des autres pays. De ce fait, la Chine doit rapidement trouver des solutions à cette transition démographique pour garantir la pérennité de son système économique et social.

6.2 Histoire du système de retraite Chinois

C'est en 1950 que le premier système d'assurance est né en Chine. Ce système était accessible à tous les employés d'entreprises appartenant au gouvernement chinois. A cette époque, la Chine alors communiste, la quasi-totalité des entreprises présentes sur le territoire appartenait à l'état Chinois. Ce système d'assurance était une ébauche de protection sociale.

On y retrouvait : une assurance maladie, des allocations et aides sociales ainsi que des pensions de retraite. La structure du système était relativement simple : Chaque entreprise appartenant à l'état gérait la totalité des régimes de retraite de ses employés. Le régime était entièrement financé par les entreprises : l'entreprise devait verser au régime un montant correspondant à 3% de sa charge salariale. Dans le cas où l'entreprise ne disposait pas de suffisamment de fonds pour assurer les pensions de ses retraités, l'état lui allouait les fonds nécessaires. L'ensemble des cotisations était versé et administré par la fédération des syndicats chinois : *All China Federation of Trade Unions (ACFTA)*.

Pendant ce temps, la population rurale (environ 85% de la population) n'était couverte par aucune assurance vieillesse. Le système de retraite était donc fortement lié à la solidarité familiale ainsi qu'aux organisations spécifiques à chaque village.

Les années 1960, marquées par des tensions sociales dont la **révolution culturelle** qui entraîna la destruction de l'ACFTA. De ce fait, la gestion des régimes de retraite est revenue aux entreprises. L'avantage de la mutualisation des cotisations de l'ACFTA a été perdu et donc des difficultés de financement des régimes de retraite ont commencé à s'exprimer.

Entre les années 1970 et 1980 l'instabilité du système de retraite a commencé à se ressentir de plus en plus. En effet, le nombre de retraités a fortement augmenté étant donné que le régime allouait des taux de remplacement très élevés, les travailleurs prenaient leur retraite dès que possible. Un ensemble de réformes a commencé

à être mis en place pour réformer le système de retraite. Pour parer le problème de sous-financement des retraites, la cotisation des employés a été instaurée. Les employés devaient cotiser à hauteur de 3 % de leur salaire de base et l'employeur devait cotiser à hauteur de 15% de sa masse salariale avant taxes. Les cotisations étaient versées à un établissement de sécurité sociale pour réduire la responsabilité et les coûts pour les employeurs. Les plus grands bouleversements ont eu lieu entre les années 1980 et le début des années 1990. Cela est dû aux mutations sociales et économiques qu'a subi la Chine durant cette période. Premièrement, l'économie chinoise a migré d'une économie composée en grande partie d'entreprises publiques à une économie possédant de plus en plus d'entreprises privées.

Deuxièmement, l'exode rural s'est intensifié. De plus en plus de chinois ont commencé à migrer vers les villes. Cela crée de nombreux problèmes sociaux étant donné que ces migrants ne possédaient pas de couverture vieillesse. La mise en place d'un nouveau système de retraite devenait donc urgent. C'est en 1991, que les prémisses de ce nouveau système de retraite ont été mis en place :

- une pension de base pour tous les employés financée par l'état, l'entreprise et le travailleur,
- un régime complémentaire financé par l'entreprise,
- un système de retraite individuel sur base de volontariat.

Il s'agit de l'architecture des systèmes de retraite que l'on retrouve dans la plupart des pays développés comme la France. La mise en place de cette architecture s'est faite sur les conseils de la Banque Mondiale.

6.3 Fonctionnement du système de retraite Chinois

Depuis 1997, le système de retraite chinois est devenu un système à trois piliers :

- **Pilier 1** : Correspond au régime de base. Ce régime obligatoire est géré par le gouvernement chinois et fonctionne par répartition. Il est composé d'un fonds public à prestations définies ainsi que de comptes individuels pour les salariés.
- **Pilier 2** : C'est le régime complémentaire obligatoire. Aussi appelé régime EA (*Enterprise annuity*), il est mis en place par les entreprises à destination de leurs salariés et repose sur un système à cotisations définies. Ce système couvre surtout les travailleurs urbains.
- **Pilier 3** : Il correspond à un système d'épargne volontaire supplémentaire. Il peut être à prestations définies ou à cotisations définies.

Les travailleurs indépendants doivent obligatoirement participer à un régime de retraite. Ils ont le choix de participer au régime de base (**Pilier 1**) ou de participer au régime des résident urbains non-salariés.

L'ensemble des régimes présentés précédemment s'appliquent principalement aux habitants des régions urbaines. Il existe néanmoins un système d'assurance vieillesse pour les ruraux. Il s'agit de la *New Rural Old-Age Insurance* (NROAI). La participation au régime se fait sur base de volontariat et la gestion du régime est laissée aux gouvernements locaux. Les prestations de ce régime sont très inférieures à celle du régime des urbains. Le régime est financé par les cotisations des assurés, les subventions collectives ainsi que les subventions de l'état. La prestation se décompose en deux parties :

- Une pension dite "du compte personnel" qui est égale au montant total de l'épargne divisé par un certain coefficient.
- Une pension de subsistance fixée par le gouvernement central. En 2017, le montant de la pension mensuelle s'élève à 70 CNY (8,84 €).

6.4 Le pilier 1 : Un régime individuel et un régime collectif

L'assurance de base qui représente le pilier 1 chinois se décompose en deux parties : un système de retraite à prestations définies ainsi qu'un système individuel à cotisations définies.

6.4.1 Cadre réglementaire

Le régime de base est géré par le gouvernement chinois ainsi que par les administrations d'états. Chaque état fixe le montant des cotisations et gère de lui même les retraites de sa population.

En 2000, le fonds national de sécurité social (**NSSF**) a été mis place pour parer aux futurs problèmes liés à la démographie chinoise. Le NSSF n'appartient pas au régime de base. Cependant, il prendra de l'importance lorsque le système de retraite actuel ne pourra plus assurer les pensions des retraités chinois. Il existe à ce jour très peu d'informations publiques sur la politique de gestion et d'investissement du régime de base. Néanmoins, d'après les autorités chinoises, les fonds accumulés par le régime ne peuvent être investis que dans des obligations gouvernementales ou déposés dans des banques de dépôts.

6.4.2 Cotisations associées

Les participants au régime doivent cotiser pour leur compte individuel tandis que ce sont les employeurs qui cotisent ainsi pour que le régime général à prestations définies. Le taux de cotisation est déterminé par les autorités locales en fonction de la situation économique. Le taux de cotisation varie donc de ville en ville ainsi que de province en province. Le tableau 6.2 présente les niveaux approximatifs de cotisations pour les salariés et leurs employeurs.

TABLE 6.2 – Taux de cotisation au régime de base (en % du salaire)

Employé	Employeur
8% du salaire au régime individuel	Entre 20% et 22% du salaire de l'employé au régime collectif

6.4.2.1 Cadre fiscal

Au moment des **cotisations** :

L'ensemble des cotisations au régime de base sont déductibles des impôts.

Au moment des **prestations** :

Les prestations sont exemptées d'impôts.

6.4.3 Champ d'application

Le régime est obligatoire pour l'ensemble des travailleurs urbains chinois ainsi que tous les professionnels travaillant à temps plein dans les institutions sociales.

Les travailleurs indépendants et les travailleurs à temps partiel peuvent s'affilier au régime sur base de volontariat.

6.4.4 Ouverture des droits à pension

L'âge légal de départ à la retraite varie en fonction de la catégorie socio-professionnelle :

- 60 ans pour les travailleurs de sexe masculin,
- 55 ans pour les femmes salariées ou cadres et 50 ans pour les autres catégories de femmes actives,
- 55 ans (hommes) et 45 ans (femmes) pour les hommes et femmes qui exercent des professions qualifiées comme dangereuses.

Les habitants de l'état de Shanghai peuvent prolonger leur départs à la retraite à 65 ans pour les hommes et 60 ans pour les femmes avec l'accord des employeurs.

Il faut justifier un minimum de 15 ans de cotisation pour percevoir la retraite à taux plein. En cas de départ du régime avant 15 ans, la totalité du solde personnel (régime à cotisations définies) est versé à l'assuré.

Néanmoins, la loi propose aux assurés n'ayant pas atteint les 15 ans de cotisations de verser un montant correspondant aux années manquantes afin de tout de même bénéficier de la pension octroyée par le régime. Il est possible de reporter la liquidation de la retraite au-delà de l'âge légal, mais les prestations de retraite ne sont pas revalorisées.

6.4.5 Calcul des droits à pension

Le montant des pensions est régulé par les administrations locales.

Le régime propose une pension aux assurés dans le cas où le nombre d'années de cotisations est supérieur à

15 ans. La pension payée par le régime est fonction du salaire moyen mensuel de la région où réside l'assuré et des fonds accumulés sur le compte individuel. La pension mensuelle est la résultante de la somme des pensions P_b et P_c qui correspondent aux pensions du régime de base (à prestations définies) et du régime individuel (à cotisations définies) où :

$$P_b = \frac{1\% \times \text{Min}(n, 35) \times CAS \times (1 + \bar{i})}{2}$$

Où :

- n : le nombre d'années d'assurance,
- CAS : Le salaire annuel moyen de la province à l'âge de départ à la retraite,
- \bar{i} : La moyenne d'un indice fonction du salaire moyen de l'assuré ainsi que du CAS . Cet indice à une date t ($i(t)$) est calculé selon la formule suivante : $i(t) = \frac{\text{Min}(S(t), 3 * CAS(t))}{CAS(t)}$. Où $S(t)$ est le salaire annuel de l'assuré à un instant t et $CAS(t)$ le salaire annuel moyen à l'instant t de la province.

Et

$$P_c = \frac{R}{a}$$

Avec :

- R correspond au montant des réserves du salarié sur son compte individuel au départ à la retraite,
- a correspond à un coefficient fixé par les collectivités locales et dépend de l'âge de départ à la retraite. Il est ajusté en fonction des taux d'intérêts et de l'espérance de vie. La table 6.3 présente ces coefficients pour l'année 2009.

TABLE 6.3 – Coefficients pour le calcul de la pension mensuelle au régime individuel chinois Source : Hewitt Associate, 2009.

Âge de départ à la retraite	Coefficient <i>a</i>
40	233
41	230
42	226
43	223
44	220
45	216
46	212
47	208
48	204
49	199
50	195
51	190
52	185
53	180
54	175
55	170
56	164
57	158
58	152
59	145
60	139
61	132
62	125
63	117
64	109
65	101
66	93
67	84
68	75
69	65
70	56

6.4.5.1 Exemple de calcul de la retraite d'un salarié au régime de base

Nous allons évaluer la retraite au régime de base d'un salarié chinois.

Nous nous intéressons ici, à un salarié de la province de Shanghai prenant sa retraite à 60 ans. A cette âge, il est probable qu'il ait atteint le niveau de Senior Manager et d'après les données de *Glassdoor*, un senior manager à Shanghai a un salaire moyen de 500 000 CNY.

Les hypothèses sur le salarié sont donc les suivantes :

- Province du salarié : Shanghai,
- âge de départ à la retraite : 35 ans,
- date de départ à la retraite : 01/01/2016,
- salaire annuel au départ à la retraite : 500 000 CNY (63 170,48 €),
- taux d'évolution du salaire : 9,5%.

En ce qui concerne le régime, qui est donc celui de Shanghai, nous effectuons les hypothèses suivantes :

- le salaire moyen mensuel de la province (CAS) en 2016 : 6 504 CNY (821,72 €),
- taux d'évolution annuel du CAS : 9,50%,
- limite inférieure des cotisations au régime individuel (en pourcentage du CAS) : 60%,

- limite supérieure des cotisations au régime individuel (en pourcentage du CAS) : 300%
- taux de cotisation de l'assuré au régime : 8%,
- rentabilité des actifs du régime : 3,36%. Ce taux correspond au taux de rendement d'une obligation chinoise de maturité 1 an au 28/08/2017.

Calcul de la pension de base (régime à prestations définies)

D'après la formule précédente :

$$Pb = \frac{1\% \times \text{Max}(n, 35) \times \text{CAS} \times (1 + \bar{i})}{2}$$

Nous avons ici :

- $n=35$,
- $\text{CAS} = 6504$ CNY,
- $\bar{i} = 3$. Ici le salaire de l'assuré est toujours supérieur au CAS donc $i(t) = 3, \forall t$.

Nous avons donc :

$$Pb = 4\,552,80 \text{ CNY (575,21 €)}$$

Sachant que le salaire mensuel de l'assuré au départ à la retraite s'élève à 41 666,80 CNY (500 000/12 CNY), cela nous fait un taux de remplacement de 10,93%.

Calcul de la pension du régime individuel (régime à cotisations définies)

D'après les hypothèses précédentes sur l'évolution du salaire de l'assuré, l'évolution du CAS et le taux d'intérêt du régime, les réserves au départ à la retraite de l'assuré s'élèvent à $R = 301\,801,30$ CNY.

L'assuré partant à la retraite à 60 ans, d'après le tableau 6.3, le coefficient a est de 139.

La pension au régime individuel pour l'assuré est donc :

$$Pc = \frac{R}{a} = \frac{301\,801,30}{139} = 2\,171,23 \text{ CNY}$$

Soit un taux de remplacement de 5,21 %.

Calcul de la pension totale de base

La pension mensuelle totale est égale à la somme des deux pensions calculées précédemment :

$$P = Pb + Pc = 6\,724,03 \text{ CNY}$$

Soit un taux de remplacement de **16,14%**.

6.5 Conclusion sur le premier pilier chinois

6.5.1 Fonctionnement du premier pilier chinois

La Chine possède le régime de retraite le plus récent des pays étudiés. Le régime de retraite chinois actuel a été mis en place en 1997 sous les recommandations de la Banque mondiale. A l'image du premier pilier indien, le premier pilier chinois contient un seul étage (voir figure 6.3) composé de deux régimes :

- un régime collectif : il s'agit d'un régime à prestations définies, géré par répartition avec des réserves.
- un régime individuel : il s'agit d'un régime à cotisations définies, géré par capitalisation.



FIGURE 6.3 – Le premier pilier chinois

Ce premier pilier est accessible et obligatoire pour les salariés du secteur privé de la zone urbaine uniquement. En Chine, les salariés de la zone rurale possèdent un régime de retraite différent de celui de la zone urbaine qui octroie des prestations plus faibles que celui de la zone urbaine. Les figures 6.4 et 6.5 présentent les caractéristiques de ces régimes.

	Champ d'application	Tous les salariés urbains	<u>Montant des prestations annuelles</u> $P = \frac{R}{a}$
	Age de départ à la retraite	60 ans pour les hommes et 55 ans pour les femmes	
	Cotisations associées	L'employé cotise à hauteur de 8 % de son salaire	

> R : Le montant accumulé par le salarié sur son compte individuel
 > a : un coefficient fixé par la province de l'assuré fonction de l'âge de ce dernier

FIGURE 6.4 – Le régime individuel

	Champ d'application	Tous les salariés urbains	<u>Montant des prestations annuelles</u> $P = \frac{1\% \times \text{Min}(n, 35) \times \text{CAS} \times (1 + \bar{i})}{2}$
	Age de départ à la retraite	60 ans pour les hommes et 55 ans pour les femmes	
	Cotisations associées	Entre 20 % et 22 % du salaire de l'employé à charge de l'employeur	

> n : le nombre d'années de cotisations
 > CAS : Le salaire moyen de la province à l'âge de départ à la retraite de l'assuré
 > \bar{i} : la moyenne d'un indice fonction du salaire moyen de l'assuré et du CAS

FIGURE 6.5 – Le régime collectif

L'âge de départ à la retraite est fixé à 60 ans pour les hommes et 55 ans pour les femmes dans les deux régimes. Cependant, cet âge de départ à la retraite varie en fonction de la province d'habitation de l'assuré. Par exemple, dans la province de Shanghai, les hommes peuvent partir à la retraite à 65 ans et les femmes à 60 ans. Du point de vue des cotisations, celles-ci sont très élevées pour l'employeur au régime collectif : elles varient entre 20% et 22% du salaire de l'assuré. Au Japon et en Inde, les taux de cotisations observés n'excédaient pas 9% pour les employeurs. Au régime individuel, seul l'assuré cotise pour le régime à hauteur de 8% de son salaire. Les prestations au régime collectif sont fonction du salaire de l'assuré, du nombre d'années de cotisations ainsi que du salaire moyen de la province d'habitation de l'assuré. Cette dépendance de la prestation au salaire moyen de la province d'habitation est une bonne caractéristique de ce régime car elle permet aux assurés d'avoir des prestations en adéquation avec l'évolution économique de leur province.

6.5.2 Taux de couverture vieillesse de la population

Le taux de couverture vieillesse de la population chinoise est compris entre 50% et 55%. Nous observons un taux de couverture nettement supérieur à celui de l'Inde (entre 8% et 12%) mais encore faible comparé à celui du Japon (88%). D'après l'organisation internationale du travail, le taux de couverture vieillesse a triplé en Chine de 2009 à 2013. La Chine planifie d'étendre la couverture vieillesse à toute la population en 2020.

6.5.3 Niveau de vie des retraités

Les travailleurs retraités de la zone urbaine ainsi que les anciens fonctionnaires jouissent d'une retraite suffisante pour subvenir à leurs besoins. Cependant, les habitants de la zone rurale perçoivent des prestations de retraite très faibles. De plus, de nos jours, une grande partie des personnes âgées n'a pas accès à des revenus de retraite. Dans la tradition chinoise, les enfants doivent subvenir aux besoins financiers de leurs parents retraités. Les récents changements démographiques et économiques sont venus bouleverser ces traditions. En effet, l'augmentation de l'espérance de vie au moment du départ à la retraite (24,85 ans à 60 ans) ainsi que la politique de l'enfant unique augmente fortement la charge financière des personnes âgées pour les enfants. On parle du phénomène des "4-2-1" : dans une famille, un jeune pourrait être amené à s'occuper de ses deux parents ainsi que de ses quatre grand-parents. Le niveau de vie des retraités chinois est donc fortement menacé. L'amélioration de la couverture vieillesse ainsi que du montant des prestations est une nécessité pour ce régime.

6.5.4 Situation financière du régime

Il existe très peu d'informations publiques sur l'état de financement du régime chinois. Le ministre de la sécurité sociale et des ressources humaines a déclaré en 2015 que le fonds en charge de la gestion du régime de retraite était excédentaire mais que le vieillissement rapide de la population dans les années à venir pourrait mettre à mal l'état de financement du régime. En effet, d'ici quelques années, les chinois de plus de 60 ans représenteront plus de 39% de la population chinoise à comparer aux 20% d'aujourd'hui.

Troisième partie

SECOND PILIER EN ASIE

Chapitre 7

Second pilier au Japon

7.1 Histoire du pilier 2 au Japon

Comme dans le système français, les japonais ont accès à un ensemble de services financiers privés ou publics auxquels ils peuvent participer afin d'augmenter leurs pensions de retraite.

Au Japon comme en France, ces régimes dits supplémentaires sont majoritairement proposés par les entreprises et les assureurs et ne sont en rien imposés par la loi.

Au Japon, de nombreux régimes supplémentaires sont proposés par les entreprises. De plus, il existe de nombreux fonds de pensions proposant aux citoyens japonais la possibilité d'améliorer leurs pensions de retraite. Parmi ces fonds de pensions, nous retrouvons le GPIF (*Government pension fund*), le plus grand fonds de pension japonais. Avec un total de 1 104 Milliards d'euros d'actifs gérés en 2015, ce fonds est le deuxième plus grand fonds de pension du monde.

7.1.1 Origine du second pilier japonais

Les premières retraites professionnelles ont été mises en place dans le cadre des contrats de travail à "vie", une forme de contrat de travail prédominante au cours du 20^{ème} siècle au Japon. Dans le cadre de ces contrats, les entreprises s'engageaient à verser des indemnités de fin de carrière aux employés quittant l'entreprise. Le capital ainsi versé pouvait être considéré comme une forme de prestation de retraite complémentaire. Malgré la naissance du *Kosei Nenkin*, rendant obligatoire les cotisations des employeurs au régime obligatoire des employés, beaucoup d'entreprises continuèrent à proposer ces indemnités de fin de carrière.

En 1960, le gouvernement japonais met en place une directive favorisant la conversion des indemnités de fin de carrière en rentes. Cependant, pour des raisons fiscales, les sorties en capital restent les plus courantes.

7.1.2 Évolution des régimes complémentaires

Avant 2001, les entreprises japonaises proposaient trois types de régimes complémentaires aux employés : deux plans à prestations définies (**EPF** et **TQPP**) ainsi qu'un plan (**BRP**) garantissant le paiement d'un capital au départ de l'employé.

Le **BRP** (*Book-reserve plans*) a été introduit en 1952. Il s'agit d'une indemnité de fin de carrière que l'employeur s'engage à verser à l'employé lors de son départ à la retraite. Ce régime était financé par répartition. Cependant, étant donné que les compagnies n'étaient pas obligées de constituer des provisions pour ce régime, la plupart des régimes BRP étaient sous-financés.

Les plans de type **TQPP** (*Tax-Qualified Pension Plans*) ont été introduits en 1962. Ces plans s'inspiraient des régimes à prestations définies présents aux États-Unis à la même période. Seules les entreprises de 15 employés et plus ayant reçu l'accord de l'administration des taxes japonaise pouvaient mettre en place ce type de plan pour leurs employés. Le montant attribuable aux salariés dépend du nombre d'années de service et ce montant peut être liquidé sous forme de capital ou de rente.

Pour encourager le développement de ce type de plan, le gouvernement japonais permettait aux employeurs de déduire de leurs impôts leurs cotisations aux plans TQPP.

Le second plan à prestation définie est l'EPF (*employees' pension fund*) et est très proche du *kosei nenkin*. Créé en 1966, c'est un régime que les employeurs proposent à leurs salariés en alternative au régime de pension

des salariés obligatoire de l'état (*kosei nenkin*). Cependant, ce genre de régime ne pouvait être autorisé que s'il proposait aux salariés une pension supérieure à celle du *kosei nenkin*.

Les années 1980 constituaient une période de forts rendements financiers et de plein emploi pour le Japon. Cependant, à partir de 1992, le Japon entra dans une période de récession qui dura 10 années. Les faibles rendements financiers et la baisse des rentabilités des entreprises ont conduit de nombreux régimes de retraite à se fermer ou à réduire le montant des indemnités accordées aux salariés.

Le gouvernement japonais observant que de plus en plus de régimes complémentaires d'entreprises étaient sous-financés décida de mettre en place de nouvelles normes comptables en 2000. Ces nouvelles normes obligent les sociétés de plus de 300 personnes à faire apparaître dans leur bilan le montant de leurs engagements auprès des salariés.

En **2001**, deux nouvelles lois ont été adoptées par le Japon pour faire face aux problèmes des régimes de retraite complémentaires. L'une modifie la législation autour des régimes à prestations définies et transforme les régimes EPF en régimes hybride en imposant aux entreprises de transmettre les actifs de ces types de fonds au gouvernement. De plus, cette loi met en place un plan pour éliminer les régimes de type TQPP. La seconde loi introduit les régimes à cotisations définies comme un nouveau type de régime complémentaire pour les entreprises japonaises.

Du point de vue des **régimes à prestations définies**, les règles de financements ont été durcies et le gouvernement demande plus de transparence des employeurs envers leurs employés concernant la gestion du régime. Des mesures ont été prises pour permettre le transfert des droits d'un régime de pension vers un autre qu'il soit à prestations définies ou à cotisations définies.

Les **régimes à cotisations définies** ont été développés au Japon en 2001 pour trois raisons principales :

- contrairement aux régimes à prestations définies, les régimes à cotisations définies offrent plus de souplesse dans la gestion des plans aux employeurs et limitent leurs engagements ;
- les travailleurs japonais étant de plus en plus mobiles, les régimes à cotisations définies sont plus facilement transférables d'un plan de pension à un autre ;
- les régimes à cotisations définies favorisent l'implication des travailleurs dans la gestion de leur retraite future.

Deux types de régimes à cotisations définies ont été introduits par le gouvernement japonais :

- les régimes à cotisations définies d'entreprises,
- les régimes à cotisations définies personnels.

L'employeur ne peut mettre en place un régime de pension complémentaire à **cotisations définies d'entreprises** qu'après avoir obtenu l'accord de ses employés. Les employés et employeurs versent chaque mois un montant défini au régime. La contribution de l'employeur est déduite de ses impôts cependant, il existe des limitations réglementaires du montant des cotisations des salariés et des employeurs.

Le régime à **cotisation définie personnel** concerne principalement les travailleurs indépendants et les travailleurs n'ayant pas accès à des régimes de pension d'entreprises. Il est organisé par le *National Pension Fund Association* qui gère les cotisations des membres en contractant avec divers fonds de pensions. Les cotisations à ce plan sont déductibles des impôts.

7.2 Fonctionnement des régimes complémentaires

Le régime complémentaire du Japon est composé de deux types de régimes :

- les régimes à prestations définies : **TQPP**, **EPF**, régime à prestation définie **NDBP**,
- les régimes à cotisations définies (**DC**) : les régimes d'entreprises et les régimes individuels.

Le tableau 7.1 présente les principales caractéristiques de ces régimes complémentaires.

TABLE 7.1 – Tableau récapitulatif des régimes complémentaires du Japon

Régime	Cotisations	Prestations
TQPP	Généralement, l'employeur finance totalement le plans	Un montant forfaitaire ou une pension
EPF	L'employeur et l'assuré se partagent les cotisations	Pension
NDBP	Généralement, l'employeur finance totalement le plan	Un montant forfaitaire ou une pension
DC	Généralement, l'employeur finance totalement le plan	Un montant forfaitaire ou une pension

7.2.1 TQPP (*Tax Qualified Pension Plan*) : Plan de retraite défiscalisé

Les TQPP correspondent à des plans de pension au travers desquels l'employeur garantit à l'employé le paiement d'un capital sous forme de rente ou de capital. Cependant, depuis la mise en place du *Defined Benefit corporation Pension Law* en Avril 2002, ces plans ont arrêté d'admettre de nouveaux participants. Toutes les entreprises les proposant doivent soit les convertir en plans de pension de type EPF soit régler aux adhérents de manière anticipée leurs droits dans un délai de 10 ans. De ce fait, depuis 2012 il n'existe plus de régime de pensions complémentaires de type TQPP au Japon.

La majeure partie des plans de pension complémentaire proposés par les compagnies japonaise étaient jusqu'à présent des plans de type TQPP (60,8 % des plans de pension des entreprises de plus de 1000 salariés en 2003).

7.2.1.1 Cadre réglementaire

Type de régime

C'est un régime à prestation définie.

Organisme de régulation

Les régimes de type TQPP étaient régulés et supervisés par le ministère des finances japonais. Plus spécifiquement, c'est l'agence : *National Tax Agency* qui supervisait ce type de régime.

Conditions générales du régime

Les conditions de base pour la mise en place d'un TQPP sont les suivantes :

- plus de 15 participants au régime ;
- le financement du régime doit s'effectuer au travers d'un contrat d'assurance ou par un fonds fiduciaire (*trust fund*) ;
- les hypothèses actuarielles utilisées pour le calcul du montant des cotisations doivent être correctes et appropriées ;
- les gérants non-salariés de l'entreprise doivent être exclus du plan ;
- il ne doit pas y avoir de discriminations concernant la qualification des salariés pour participer au régime. De même le montant garanti ne doit pas dépendre de la qualification des employés ;
- lors de l'arrêt du plan, les réserves accumulées doivent être redistribuées aux participants.

Gestion des passifs du régime

Le minimum de fonds requis par la régulation pour les régimes de type TQPP correspond aux engagements de l'employeur envers les assurés. L'employeur et l'organisme financier gérant le régime doivent s'assurer que la valeur des actifs du régime excèdent les engagements du régime au moins une fois tous les cinq ans.

En cas de sous financement du régime, l'employeur a l'obligation de combler le déficit à hauteur de 35%.

Gestion des actifs du régime

Les actifs du régime sont gérés par l'organisme de gestion sélectionné par l'employeur. L'ensemble des bénéfices issus des investissements appartiennent au régime, l'organisation gérante n'y a aucun droit.

Il n'existe pas de réglementation spéciale concernant la gestion des actifs des régimes de type **TQPP**. De ce fait, l'employeur n'est pas tenu de fournir une politique de gestion d'actifs à l'organisme financier gérant. Néanmoins, le droit général du travail et le code civil japonais obligent les entreprises à informer les salariés sur les méthodes de gestion des actifs du régime.

Les organismes de gestion eux sont régulés par la loi. Les régulations portent sur leurs pratiques de gestion financière en général et non sur leurs activités liées aux fonds de pensions. Par exemple, les sociétés de gestion d'actifs doivent gérer les actifs de manière bénéfique pour leurs clients d'après le *Financial Product transaction Act*.

Transparence du régime

Il n'existait aucune obligation légale de diffusion d'informations concernant la gestion du régime aux employés.

7.2.1.2 Cadre fiscal

Au moment des **cotisations** :

Les cotisations de l'employeur sont déduites à 100% de son impôt. Les cotisations des employés sont soumises aux taxes sur les primes d'assurance vie.

Au moment des **investissements** :

De façon générale, les actifs du régime sont soumis à la taxe spéciale des entreprises (*Special Corporation Tax*) qui est de 1,173 %. Cependant, dans le cas où le régime vérifie certaines conditions, il peut être exonéré de taxe.

Au versement des **prestations** :

Les rentes sont imposées comme des revenus divers. Les sorties en capitaux eux sont imposées comme des revenus de retraite (voir Annexe B, D.3).

7.2.1.3 Cotisations associées

Financement par répartition : "*pay as you go*". La plupart des TQPP sont financés entièrement par l'employeur. Néanmoins une clause de participation des salariés aux cotisations peut être mise en place.

7.2.1.4 Champ d'application

Les régimes de type **TQPP** sont accessibles à l'ensemble des employés à temps plein. Les employés temporaires ou ayant un contrat à durée déterminée ne peuvent participer à ces régimes. En principe il est interdit de discriminer les employés à l'entrée du régime.

7.2.1.5 Ouverture des droits

L'âge commun d'accès aux prestations est de 60 ans. Les entreprises peuvent exiger une ancienneté minimale : la durée d'ancienneté exigée est de 20 ans de manière générale.

7.2.1.6 Prestations du régime

Les participants au régime reçoivent à leur départ à la retraite un montant forfaitaire ou une pension de retraite. Les pensions peuvent être étendues sur toute la durée de vie du retraité ou sur une durée déterminée. La plupart des rentes proposées par les régimes d'entreprises se limitent à une durée de 10 ans.

7.2.1.7 Portabilité

Les régimes de type **TQPP** sont portables vers des régimes à prestations définies ou des régimes à cotisations définies.

7.2.1.8 Exemple de régime TQPP

Nous présentons ici un exemple de régime de type **TQPP** ainsi que l'évaluation de la rente annuelle proposée par le régime.

Les conditions du régime sont les suivantes :

- taux de cotisation : 5%,
- âge d'ouverture des droits : 60 ans,
- condition d'ancienneté : 20 ans minimum,
- Le régime propose une sortie en rente. La rente est payée au bénéficiaire pendant 10 ans. En cas de décès du bénéficiaire avant les 10 ans de prestations garanties, l'héritier ou le conjoint (s'il vit) recevra la prestation restante.

Le montant de la pension annuelle (R) est définie par la relation suivante :

$$R = S_F * \tau_1 * \tau_2$$

Avec :

- S_F : Le salaire mensuel du bénéficiaire en fin de carrière;
- τ_1 : un taux défini par la table 7.1 dépendant de l'ancienneté du salarié et du motif de rupture de son contrat de travail;
- τ_2 : un taux défini de la table 7.2 dépendant de l'âge de l'employé au départ de l'entreprise.

Les tables 7.1 et 7.2 sont définies par l'entreprise et l'organisme financier gérant le régime.

Années de service	Motif de rupture du contrat de travail		Années de service	Motif de rupture du contrat de travail	
	Licenciement	Retraite		Licenciement	Retraite
1	0.600	0.600	24	31.500	38.870
2	1.200	1.200	25	33.500	41.340
3	1.800	1.800	26	35.100	43.212
4	2.400	2.400	27	36.700	45.084
5	3.000	3.000	28	38.300	46.956
6	3.600	3.600	29	39.900	48.828
7	4.200	4.200	30	41.500	50.700
8	4.800	4.800	31	42.700	52.572
9	5.400	5.400	32	43.900	54.444
10	6.000	6.000	33	45.100	56.316
11	8.880	13.875	34	46.300	58.188
12	9.760	15.250	35	47.500	59.280
13	10.640	16.625	36	48.700	59.280
14	11.520	18.000	37	49.900	59.280
15	12.400	19.375	38	51.100	59.280
16	15.390	21.375	39	52.300	59.280
17	16.830	23.375	40	53.500	59.280
18	18.270	25.375	41	54.700	59.280
19	19.710	27.375	42	55.900	59.280
20	23.500	30.550	43	57.100	59.280
21	25.500	32.630	44	58.300	59.280
22	27.500	34.710	45	59.280	59.280
23	29.500	36.790			

FIGURE 7.1 – Exemple de taux τ_1

Âge de départ de l'entreprise	Taux	Âge de départ de l'entreprise	Taux
35	0.496	48	0.248
36	0.470	49	0.235
37	0.446	50	0.223
38	0.423	51	0.211
39	0.401	52	0.200
40	0.380	53	0.190
41	0.360	54	0.180
42	0.341	55	0.170
43	0.324	56	0.162
44	0.307	57	0.153
45	0.291	58	0.145
46	0.276	59	0.138
47	0.261	60	0.131

FIGURE 7.2 – Exemple de taux τ_2

Nous considérons un salarié ayant travaillé 40 années pour l'entreprise et prenant sa retraite à 60 ans. De plus nous supposons que son salaire mensuel en fin de carrière est égal au salaire moyen du Japon en 2015 : 360 855 ¥ (3 083 €).

Le montant de sa rente annuelle sera alors :

$$R = 360\,855 * 59,280 * 0,131 = 2\,802\,287 \text{ ¥}$$

Soit un taux de remplacement de : 64,7 %.

7.2.2 EPF (*Employer pension fund*) : Assurance retraite de l'employeur

L'EPF constitue un fonds de pension créé par l'employeur pour ses employés. Ce fonds de pension peut soit se substituer au régime obligatoire des employés de l'état (*Kosei Nenkin*) ou venir en complément de ce dernier sous certaines conditions. A sa création, en 1966, de nombreuses entreprises ont mis en place des plans de pensions de ce type. Cette popularité était due aux intérêts financiers qu'ils apportaient aux employeurs : les cotisations de l'employeur à ce régime sont déduites des impôts et permettent de fidéliser les employés. Cependant de nos jours, les faibles rendements financiers associés au vieillissement de la population japonaise font que ces régimes sont de plus en plus abandonnés par les entreprises. D'après le ministère de la santé, du travail et des aides sociales, en 2013, moins de 12% des entreprises japonaises proposaient ce type de régime à leurs salariés.

7.2.2.1 Cadre réglementaire

Type de régime

C'est un régime à prestation définie.

Organisme de régulation

Les régimes EPF sont régulés par le ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale (*Minster of Health Labor and Welfare*).

Conditions générales du régime

Les conditions requises pour mettre en place un régime de type EPF sont les suivantes :

- l'entreprise ou l'ensemble de ses filiales doit posséder au moins 1 000 (500 pour les régimes instaurés après Mars 2005) participants au régime. Dans le cas de régime regroupant plusieurs entreprises, le nombre de participants doit être supérieur à 5000 ;
- le régime doit couvrir l'ensemble des employés cotisants au *kosei nenkin* ;
- la mise en place du régime doit être approuvée par plus de la moitié des employés. Si l'entreprise possède une union des travailleurs composée de plus d'un tiers des employés, celle-ci doit être consentante ;
- le régime mis en place par l'entreprise doit apporter aux salariés une pension plus élevée que celle qu'ils auraient obtenus par le *kosei nenkin*.

Gestion des passifs du régime

Il existe deux types de réglementations concernant la gestion des régimes EPF. Le capital minimum requis pour le régime varie en fonction de la méthode de gestion du régime choisie :

- *Going-concern basis* : le capital minimum requis correspond à la différence entre la valeur actuelle des prestations futures et la valeur actuelle des cotisations futures normalisées,
- *Termination basis* : le capital minimum requis correspond à la valeur actuelle des prestations futures augmentée des services passés.

Les entreprises doivent vérifier l'état de financement du régime au minimum une fois tous les 5 ans. Dans le cas où le régime est sous-financé, l'employeur doit combler le sous-financement en fonction de la règle de gestion du régime.

Dans le cas d'un fonds géré selon la méthode *Going-concern basis* le déficit doit être comblé sur une période allant de 3 à 20 ans ou par un ratio fixe du déficit allant de 15% à 60% chaque année. Dans le cas d'un régime géré selon la méthode *Termination basis* l'employeur doit combler le déficit et atteindre 90% du financement minimum requis du régime sur une durée de 10 ans maximum ou proposer un plan de redressement permettant d'atteindre 90% du financement minimal du régime sur les 7 prochaines années. Les règles d'évaluations des actifs et des engagements sont fixées par le ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale (MHLW). Les actifs doivent être évalués selon leurs valeurs économiques ou de marché. Dans le cas de la méthode *Going-concern basis*, la valeur réelle des actifs peut être lissée sur 7 ans dans les comptes.

Dans l'évaluation des engagements du régime, c'est le MHLW qui fixe le taux d'actualisation. Cette évaluation doit être approuvée par un actuaire certifié "fonds de pension". Le taux d'actualisation utilisé par les fonds de pensions doit être compris entre 0,8 et 1,2 fois le taux moyen d'actualisation donné par le MHLW.

Pour un fonds géré en *Going-concern basis*, la table de mortalité utilisée est celle donnée par le MHLW. Cependant, les actuaires du régime peuvent ajuster cette table. Dans le cas d'un régime géré en *Termination basis*, la table de mortalité doit être obligatoirement celle donnée par le MHLW.

Gestion des actifs

La gestion des actifs des régimes EPF peut se faire dans le cadre d'un contrat avec une entreprise d'assurance ou d'un fonds fiduciaire. La gestion peut aussi se faire par une entreprise de gestion d'actif appartenant à l'entreprise cependant dans ce cas, cette entreprise doit avoir des dirigeants compétents en gestion d'actifs.

Le MHLW fixe les directives de gestion des actifs pour les régimes de type EPF. Les organismes en charge de la gestion des actifs du régime doivent opérer dans l'intérêt du régime et de façon prudente. Dans le cadre du principe de la gestion prudente, les EPF doivent investir dans des actifs suffisamment diversifiés. Les politiques de gestion d'actifs des EPF doivent être reportées au MHLW.

La politique d'investissement du régime doit permettre d'atteindre les rendements demandés par le régime en assurant une faible volatilité des portefeuilles.

Transparence du régime

Les employeurs proposant des régimes de type EPF doivent informer les employés sur les activités du régime ainsi que la gestion de celui-ci. Les informations à fournir aux participants sont les suivantes :

- les avantages proposés par le régime,
- le nombre de participants par types d'avantages du régime,
- le montant de la contribution totale de l'entreprise au régime,

- l'état des réserves du régime ainsi que la valeur des engagements,
- la valeur des actifs du régime,
- la politique d'investissement ainsi que les gains et pertes des investissements,
- des informations sur la gestion du fonds de pension.

7.2.2.2 Cadre fiscal

Les cotisations de l'employeur à l'**EPF** sont totalement déduites de ses impôts. De même les contributions des salariés à l'**EPF** sont déduites de l'impôt sur le revenu.

Les revenus financiers du régime sont imposés de façon différée. Cependant les régimes dont les actifs en couverture correspondent à 2,84 fois le montant des engagements sont sujet à un impôt spécial.

Les prestations uniques comme le versement d'un capital au départ à la retraite est soumise aux mêmes règles d'impositions que les revenus de retraite.

L'impôt sur les retraites correspond à 50% du montant de la retraite diminué d'un montant dépendant du nombre d'années de service (Voir annexe D.3). Les sorties en rentes annuelles sont soumises à des impôts sur les revenus spéciaux.

7.2.2.3 Cotisations associées

Le régime est financé par les cotisations des employeurs et des employés. De façon générale, employeurs et employés paient le même montant de prime. Cependant pour la part des cotisations correspondantes aux prestations supplémentaires (prestations au-dessus de celle fourni par le *kosei nenkin*), l'employeur paie une part plus élevée de la cotisation.

7.2.2.4 Champ d'application

Tous les employés à **temps plein** de plus de 15 ans peuvent participer au régime. De façon générale, tous les employés embauchés par l'entreprise participent immédiatement au régime. Cependant, l'employeur peut mettre en place une durée minimale d'ancienneté dans l'entreprise pour accéder au régime **EPF**.

7.2.2.5 Ouverture des droits

Conditions d'âge

L'employé doit être âgé de 65 ans ou plus pour recevoir les prestations.

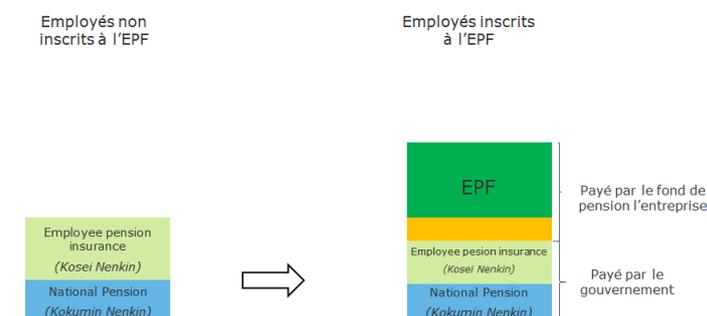
Conditions de durée

La somme des périodes de cotisation et d'exemption de cotisations du salarié doit être d'au minimum 10 ans.

7.2.2.6 Prestations du régime

Les participants aux régimes reçoivent au moment de leur départ à la retraite une pension de retraite supérieure à celle fournie par le *kosei nenkin*. D'après le *Japan Pension fund association* en 2014, le montant moyen des pensions annuelles des salariés ayant participé à des régimes de type **EPF** était de 577 000 ¥ (4937,45 €). La figure 7.3 schématise les différences de pensions entre un employés inscrit à un régime **EPF** et un employé ne l'étant pas.

FIGURE 7.3 – Exemple de pensions d'employés inscrits et non-inscrits à l'EPF



7.2.2.7 Portabilité

Les cotisations des régimes EPF peuvent être transférées vers d'autres régimes EPF ou des régimes différents tel les régimes à cotisation définies (DC) ou des régimes à prestations définies (DB).

7.2.3 NDBP (*New Defined Benefits Plans*)

La mise en application de la loi : "*Defined Benefit Corporate Pension Law*" en 2002 a unifié sous une même loi l'ensemble des régimes à prestations définies proposés par les entreprises japonaises. De cette loi sont nés trois types de régimes :

- les types "*Fund-type*" : Ce sont des plans à prestations définies similaires aux plans EPF. Dans ce type de régime, les prestations sont gérées par une entité indépendante de l'entreprise. Cependant ce plan ne peut pas s'intégrer au régime de pension national contrairement aux régimes de type EPF ;
- les types "*Contract-type*" : Ce sont des plans très proches des régimes de type TQPP avec des règles de gestion plus strictes. Il s'agit d'accords établis entre les entreprises et leurs salariés. La gestion des prestations est opérée au travers de contrats avec des fonds fiduciaires, des assurances vie, etc. Le régime est piloté en totalité par un organisme indépendant de l'entreprise ;
- les types "*Cash balance*" : Un type de plan hybride combinant les caractéristiques des plans à prestations définies et des plans à cotisations définies. Dans ce type de plan, chaque employé a un compte national dans lequel l'employeur proposant ce type de plan injecte chaque année un pourcentage du salaire annuel de l'assuré ainsi que des intérêts fixés.

7.2.3.1 Cadre réglementaire

Type de régime

C'est un régime à prestations définies.

Organisme de régulation

Les régimes à prestations définies sont régulés par le Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale (MHLW).

Conditions générales du régime

Les conditions de création des différents types de régimes à prestations définies sont les suivantes :

Pour les *Fund-type* :

- nécessite l'accord de tous syndicats de salariés internes réunissant plus de la moitié des salariés ainsi que l'agrément du Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale (MHLW) ;
- un minimum de 300 employés est requis pour la création du régime ;
- L'entreprise doit établir un contrat avec un organisme financier apte à gérer le régime tel une assurance vie ou un fonds fiduciaire (*trust fund*).

Pour les *Contract-type* :

- nécessite l'accord de tous syndicats de salariés internes réunissant plus de la moitié des salariés ainsi que l'agrément du Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale (MHLW) ;
- il n'existe pas de nombre minimal de participants pour un régime de type *Contract-type* ;
- la gestion du régime peut se faire par une entité interne à l'entreprise.

Pour les *Cash-balance* :

- nécessite l'agrément du Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale (MHLW) ;
- il n'existe pas de nombre minimal de participants pour un régime de type *Contract-type*.

Gestion des passifs du régime

Pour les *Fund-type* :

Les règles de gestion du passif sont les mêmes que dans le cas du régime EPF.

Pour les *Contract-type* :

Les règles de gestion du régime sont les mêmes que pour les types *Fund-type* à l'exception que : c'est l'employeur au lieu du fonds de pension qui pilote le régime. De plus l'employeur s'occupant de la gestion du

régime, est entièrement responsable du financement de ce dernier.

Gestion des actifs du régime

Dans ce type de régime, les actifs sont gérés par des organismes externes à l'entreprise. De ce fait l'entreprise est uniquement responsable du règlement aux assurés du montant des garantis qui leur sont dues. Pour les **Fund-type** :

Les règles de gestion des actifs sont les mêmes que pour un régime de type **EPF**.

Pour les **Contract-type** :

Dans ces types de régimes, c'est l'employeur qui gère le financement du régime. La loi requiert que l'employeur effectue des investissements prudents et suffisamment diversifiés. Dans le cas d'une mauvaise gestion des actifs ou d'une politique de gestion allant à l'encontre des intérêts des assurés, les employés peuvent porter plainte contre l'employeur pour négligence. L'entreprise doit présenter au MHLW (Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale) sa politique de gestion d'actifs. Certaines règles de gestion d'actifs applicables aux **Fund-type** s'appliquent aux régimes de type **Contract-type** comme la politique d'investissement devant permettre d'atteindre les rendements demandés par le régime.

Transparence du régime

Les employeurs proposant des régimes à prestations définies doivent présenter aux employés un certain nombre d'informations concernant le régime. Les informations obligatoires à présenter sont les mêmes que celles requises pour les régimes de type **EPF** :

- les avantages proposés par le régime,
- le nombre de participants par types d'avantages,
- la contribution totale de l'entreprise au régime,
- le montant minimal de financement du régime ainsi que la valeur des engagements,
- la valeur des actifs du régime,
- la politique d'investissement ainsi que les gains et pertes des investissements,
- des informations sur la gestion du fonds de pension.

7.2.3.2 Cadre fiscal

Au moment des **cotisations** :

L'ensemble des cotisations de l'employeur lui sont déduites de ses impôts. Les cotisations des assurés sont soumises aux mêmes règles d'imposition que les primes d'assurance vie. Les taux d'imposition en fonction du salaire sont présentés sur les tableaux D.1 et D.2, les montants des déductions d'impôts pour l'assurance vie sont les suivants :

- Pour les contrats souscrits **après décembre 2011** : Le montant maximal déductible est de 40 000¥ (297,54 €) pour la taxe nationale (*national tax*) et de 28 000 ¥ (208,28 €) pour la taxe locale (*inhabitant tax*). Dans le cas où les primes sont payées dans le cadre d'un contrat de pension de retraite des déductions supplémentaires de 40 000¥ (297,54 €) pour la taxe nationale (*national tax*) et de 28 000 ¥ (208,28 €) pour la taxe locale peuvent s'appliquer.
- Pour les contrats souscrits **avant décembre 2011** : Le montant maximal déductible est de 50 000¥ (371,93 €) pour la taxe nationale (*national tax*) et de 35 000¥ (260,35 €) pour la taxe locale (*inhabitant tax*).
- Dans le cas où l'assuré possède des contrats souscrits **après décembre 2011**, les montants maximums déductibles pour la taxe nationale et la taxe locale sont respectivement de 120 000¥ (892,62 €) et 70 000 ¥ (520,70 €).

Au moment des **investissements** :

Les réserves du fonds de pension sont soumises à une taxe spéciale. Elle s'élève à 1,173 % des réserves. Cette taxe était suspendue jusqu'à l'année fiscale de 2016.

Au versement des **prestations** :

Les rentes sont imposées comme des revenus divers. Les revenus divers sont imposés par le *national tax* et le *locale income*. Le montant imposé correspond à la différence entre les recettes bruts et les dépenses.

Les sorties en capital sont imposées comme les retraites (Voir tableau D.3).

7.2.3.3 Cotisations associées

En ce qui concerne les plans de type *Fund-type* et *Contract-type*, l'employeur finance le régime. Il paie les primes requises pour les prestations en capital unique ou en rente. En principe, seul l'employeur doit s'acquitter de primes. Cependant si l'accord entre le fonds de pension gérant le régime et l'employeur demande à ce que les employés participent aux cotisations, les employés peuvent être amenés à cotiser s'ils acceptent cette réglementation.

Au niveau des plans de type *Cash-balance* l'employeur crédite le compte national de l'employé d'un pourcentage de son salaire ainsi qu'un certain montant d'intérêt.

Les intérêts accordés aux salariés par l'employeur doivent être sous l'une des formes suivantes :

- un taux fixe,
- un taux d'obligation d'état ou un indice pertinent comme l'indice des prix à la consommation (IPC),
- un taux d'intérêt combinant les deux formes précédentes.

7.2.3.4 Champ d'application

Tous les employés de l'entreprise peuvent participer au régime. Il est néanmoins possible que l'entreprise propose des plans réservés uniquement à certaines professions ou encore accessible à partir d'une certaine ancienneté.

7.2.3.5 Ouverture des droits

Conditions d'âge

L'âge d'accès aux prestations est de 60 ans. Dans le cas d'un plan avec pré-retraite, l'âge d'accès aux droits peut s'abaisser à 50 ans.

Conditions de durée

La période de cotisation nécessaire pour obtenir la pension ne peut pas excéder 20 ans. De même pour les sorties en capitaux, la période nécessaire ne peut excéder 3 ans.

7.2.3.6 Prestations du régime

Les assurés du régime reçoivent une rente ou un capital lors de leur départ à la retraite en fonction des modalités du régime. En 2014, le montant moyen de pension annuelle pour les assurés des régimes à prestations définies était de 877 000 ¥ (7 492 €).

7.2.3.7 Portabilité

Les régimes à prestations définies peuvent se convertir en régimes de type **EPF**. Au sein des régimes à prestations définies, des conversions peuvent s'effectuer d'un type vers un autre type.

7.2.4 DC (Defined contribution) : Régimes à cotisations définies

Le début du 21^{ème} siècle est marqué par un contexte socio-économique défavorable aux régimes de retraite proposés par les entreprises japonaises. En effet : les employés sont de plus en plus mobiles, le taux de natalité est faible et la population est de plus en plus vieillissante. Les régimes à prestations définies deviennent de moins en moins viables. De ce fait, le gouvernement japonais au travers de la *Defined Contribution Pension Law* d'Octobre 2001 crée les régimes à cotisations définies. Le principe des régimes à cotisations définies est que l'employé détient toute la responsabilité sur la gestion de sa retraite future. Deux types de plans à cotisations définies ont été introduits par le gouvernement japonais :

- **Corporate Type** : un plan de retraite à cotisation définie géré par l'entreprise,
- **Individual Type** : un plan de retraite individuel géré par le gouvernement au travers du *National Pension fund Association*.

7.2.4.1 Cadre réglementaire

Type de régime

C'est un régime à cotisations définies.

Organisme de régulation

Les régimes à cotisations définies sont régulés et supervisés par le Ministère de la santé, du travail et de la protection sociale (MHLW).

Conditions générales du régime

Les conditions de création des régimes à cotisations définies sont les suivantes :

Pour les plans de type *Corporate Type* :

- l'employeur doit obtenir l'accord de la majorité des employés ainsi que celui de toutes les organisations syndicales représentant plus d'un tiers des salariés s'il en existe au sein de la société ;
- il n'existe pas de nombre minimal de participants pour mettre en place un régime de ce type ;
- l'employeur doit obtenir l'accord du ministère de la santé, du travail et de la protection sociale (MHLW) ;
- l'employeur doit conclure un accord avec un organisme financier pour la gestion du régime.

Pour les plans de type *Individual Type* :

- les personnes éligibles au régime de type *Individual Type* rejoignent le *National Pension fund Association* ;
- les assurés choisissent un gestionnaire qui leur propose un ensemble d'actifs financiers (au moins trois) où investir.

Gestion des passifs du régime

Il n'existe aucun passif dans les régimes à cotisations définies étant donné que l'employeur s'engage uniquement à verser des cotisations pour les participants.

Gestion des actifs du régime

Les régimes à cotisations définies sont pilotés par un établissement financier (assurance vie, fonds de pension, etc) défini par l'entreprise dans le cas des *Corporate Type* ou par le *National Pension fund Association* pour les *Individual Type*. Ce sont les participants qui sont responsables des investissements. L'établissement financier se charge de proposer aux participants des stratégies d'investissements ainsi que des actifs financiers. L'établissement financier doit jouer un rôle de conseiller et d'instructeur envers les participants. Il doit de plus leur fournir les détails de l'état de leurs réserves et investissements.

Transparence du régime

L'entreprise en charge de la gestion du régime doit fournir des informations sur le fonctionnement du régime aux participants. Les informations sur l'ensemble des produits financiers conseillés par l'organisme aux participants doivent être accessibles à tous. Les analyses et prévisions sur les actifs financiers conseillés par l'organisation doivent être présentées aux participants.

7.2.4.2 Cadre fiscal

Au moment des cotisations :

Les cotisations des participants sont déduites de leurs impôts. De même, les cotisations des entreprises sont traitées comme des pertes donc sont déduites des impôts.

Au moment des investissements :

Les réserves du fonds de pension sont imposées sous la taxe spéciale des entreprises (*Special Corporate Tax*) à 1,173%. Cet impôt était suspendu jusqu'à l'année fiscale de 2016.

Au versement des prestations :

Les rentes sont imposées comme des revenus divers. Les prestations en capital sont imposées comme des revenus de retraite (Voir annexe A).

7.2.4.3 Cotisations associées

Pour le régime *Corporate Type*, l'employeur paie la totalité de la prime. Cependant, depuis la mise en place d'une nouvelle législation en Janvier 2012, les employés peuvent cotiser au régime jusqu'à un montant plafond.

En 2013, les limites de cotisations mensuelles des salariés étaient les suivantes :

- 51 000 ¥ (436 €), pour les employés non inscrits à un autre régime de retraite de l'entreprise,
- 25 000 ¥ (214 €), pour les employés participant à un autre régime de retraite de l'entreprise.

Le montant total des cotisations annuelles (employeur + employé) en 2013 était plafonné à :

- 612 000 ¥ (5 228 €), si l'entreprise ne dispose d'aucun autre plan de pension,
- 306 000 ¥ (2 614 €), si l'entreprise dispose d'autres régimes de retraite pour ses salariés.

Le montant des cotisations pour tous les participants doit être déterminé en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- **Taux fixe** (1) : Prime unique pour tous les participants peu importe l'ancienneté, l'âge ou le niveau hiérarchique.
- **Pourcentage fixe** (2) : Un taux de cotisation est fixé. Le montant des cotisations pour chaque salarié correspond au produit de ce taux et du salaire de l'assuré.
- **Système à points** (3) : Le montant des cotisations dépend du salaire. Il est calculé par produit du nombre de points du salarié (fonction de son salaire) et de la valeur du point.
- **Combinaison** (4) : Combinaison de deux méthodes : (1) + (2) ou (1) + (4).

Pour le régime *Individual Type*, la totalité de la prime est payée par l'assuré. Il existe des limites annuelles de cotisation :

- 276 000 ¥ (2 358 €) pour les salariés ;
- 306 000 ¥ (2 614 €) pour les non-salariés.

7.2.4.4 Champ d'application

Pour les régimes *Corporate Type* :

Tous les employés de moins de 60 ans peuvent en principe participer au régime. Cependant, il est possible pour l'employeur d'offrir ce type de régime sous certaines conditions telles que l'ancienneté, l'âge ou encore la profession.

Pour les régimes *Individual Type* :

Peuvent participer à ce régime :

- les non-salariés et auto-entrepreneurs,
- les salariés dont l'entreprise ne propose pas de régimes complémentaires type EPF, régimes à prestations définies, etc,
- les personnes de moins de 60 ans sans activités.

7.2.4.5 Ouverture des droits

Condition d'âge

A partir de 60 ans, les participants peuvent décider de recevoir leur retraite quand ils le souhaitent. A l'âge de 70 ans leurs droits leur sont obligatoirement versés.

Condition de durée

L'accès aux retraites à 60 ans ne peut se faire qu'avec une durée de cotisation supérieure à 10 ans. Le tableau 7.2 présente l'âge d'accès aux droits en fonction du nombre d'années de cotisations.

TABLE 7.2 – Âge de liquidation des retraites à cotisations définies en fonction de la durée de cotisation.

Durée de cotisation (t)	Âge d'accès à la retraite
$1 \leq t < 2$	65 ans
$2 \leq t < 4$	64 ans
$4 \leq t < 6$	63 ans
$6 \leq t < 8$	62 ans
$8 \leq t < 10$	61 ans
$t > 10$	60 ans

7.2.4.6 Prestations du régime

Le régime propose une sortie en rente ou en capital. Le montant des prestations est fonction de la somme des cotisations et des produits financiers.

7.2.4.7 Portabilité

Les régimes à cotisations définies peuvent être transférés d'un employeur à l'autre. L'employé lorsqu'il quitte son employeur peut décider de transférer ses cotisations du régime de son employeur vers le *National Pension Fund Association* pour passer à un régime **Individual Type**. Cependant, un régime à cotisations définies ne peut pas se convertir en un régime à prestations définies.

7.2.4.8 Exemple de régime à cotisations définies

Nous présentons ici un exemple de régime à cotisations définies proposé par une entreprise japonaise à ses employés.

Le régime présente les caractéristiques suivantes :

- taux de cotisation de l'employeur : 7 %,
- plafonds des cotisations mensuelles de l'employeur : 55 000 ¥ (570 €),
- les cotisations sont versées en milieu d'année,
- les frais de gestion sont égaux à 50% des produits financiers effectués sur le placement des cotisations,
- rentabilité des actifs : 1,5 %.

Nous effectuons les hypothèses suivantes sur l'employé :

- Date d'évaluation : 01/01/2017,
- âge : 22 ans,
- âge de départ à la retraite : 60 ans,
- salaire mensuel à 22 ans : 200 000 ¥ (1 709 €),
- taux d'augmentation annuel du salaire : 2,5 %.

Étant donné que l'on considère le taux d'évolution du salaire comme étant constant (voir figure 7.4), le salaire du salarié à 60 ans est donné par la relations :

$$Salaire_{60} = Salaire_{22} * (1 + \tau_{AugmentationSalaire})^{(60-22)}$$

Soit :

$$Salaire_{60} = 498\,000 \text{ (4 254 €)}$$

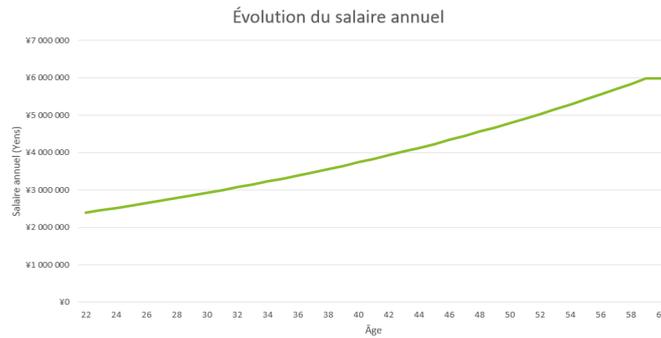


FIGURE 7.4 – Évolution du salaire annuel.

Le montant des cotisations pour l'année n (voir figure 7.5) de l'employeur pour le régime sont données par la relation suivante :

$$coti_n = \max(salaire_n * \tau_{cotisation} * 12, 55\,000 * 12)$$

En effet, chaque mois l'employeur verse sur le compte de l'employé un montant égal au produit du salaire mensuel de l'employé par le taux de cotisation. Ce montant est plafonné à 55 000 ¥ d'après le règlement du régime.

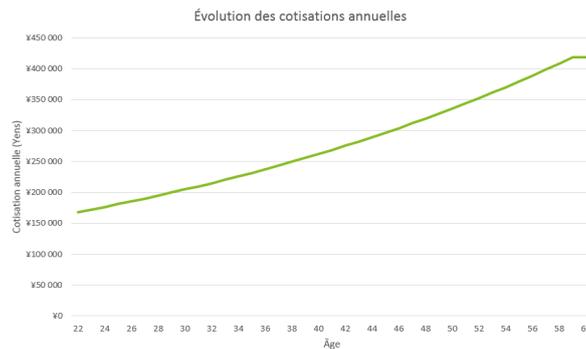


FIGURE 7.5 – Évolution des cotisations annuelles.

Nous allons maintenant modéliser l'évolution de la réserve du salarié (voir figure 7.6) en fonction de l'année n .

A l'instant $n = 0$ correspondant à l'instant initial où le salarié a 22 ans, le montant de sa réserve est nulle étant donné qu'il vient d'entrer dans le régime :

$$reserve_{n=0} = 0$$

Le montant de la réserve à l'année $n + 1$ sera égal au montant de la réserve de l'année n augmenté des produits financiers de l'année n et de la cotisation versée par l'employeur durant l'année n .

En notant τ_a le rendement annuel des actifs, le rendement semestriel des actifs τ_b est donné par la relation :

$$\tau_b = (1 + \tau_a)^{\frac{1}{2}} - 1$$

La valeur des produits financiers pour l'année n correspond à la somme des produits financiers issus du placement des réserves au début de l'année n et de la moitié des produits financiers issus du placement des cotisations de l'année n placés au taux de rendement τ_b .

En notant ϕ_n les produits financiers de l'année n , nous aurons :

$$\phi_n = reserve_n * \tau_a + \frac{coti_n}{2} * \tau_b$$

Ainsi, le montant de la réserve à l'année $n + 1$ est donné par la relation :

$$reserve_{n+1} = \phi_n + coti_n$$

Ou encore :

$$reserve_{n+1} = reserve_n * \tau_a + \frac{coti_n}{2} \times \tau_b + coti_n$$

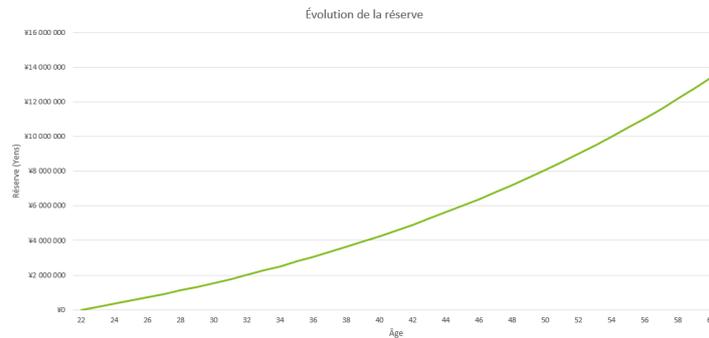
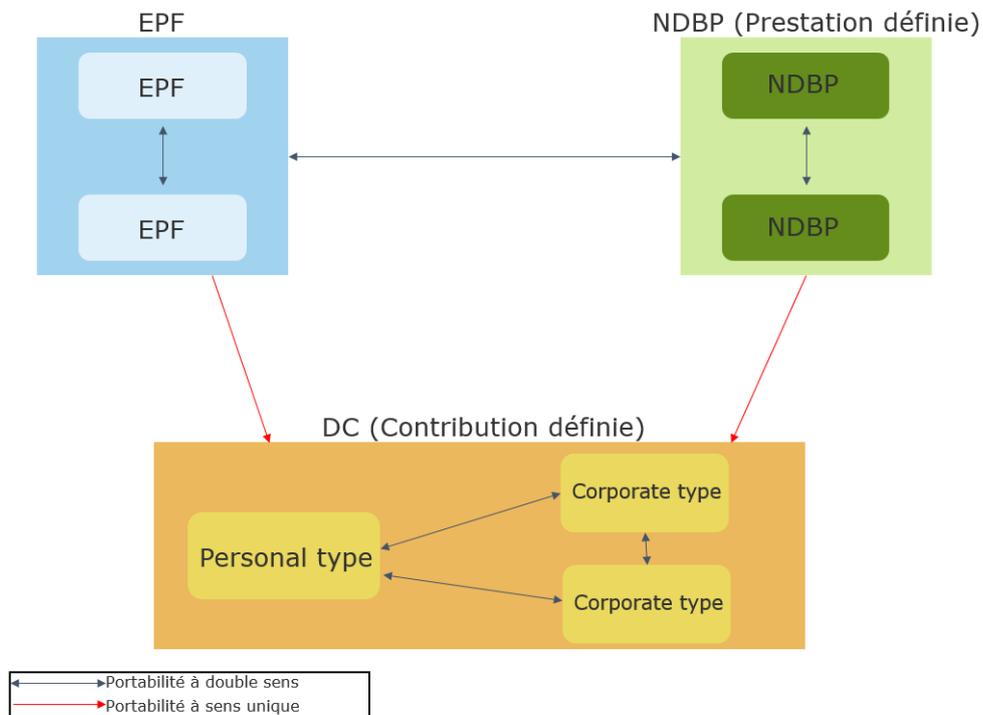


FIGURE 7.6 – Évolution de la réserve.

7.2.4.9 Portabilité des droits

Le gouvernement japonais a entrepris de grands travaux pour garantir la portabilité des divers régimes. Les travailleurs japonais étant de plus en plus mobile, il est impératif que les droits proposés par les entreprises nippones soient transférables d’une entreprise à l’autre. Au cours des descriptions des régimes précédents, nous avons pu voir que certains régimes sont portables vers d’autres régimes et d’autres non. Le tableau 7.7 résume les différents liens de portabilité qu’il existe actuellement entre les régimes du pilier 2 japonais.

FIGURE 7.7 – Portabilités des régimes complémentaires d’entreprises au Japon.



7.2.4.10 Aspects réglementaire

Les entreprises japonaises sont actuellement autorisées à utiliser 4 référentiels comptables :

- les **IFRS** : En théorie, toutes les sociétés cotées et non cotées établissant des comptes consolidés à des fins de cotation sont autorisées à utiliser les IFRS (à ce jour, toutes les IFRS ont été adoptées par la Commission de l'Agence des Services financiers),
- les **Japanese GAAP**,
- les normes internationales modifiées du Japon, qui correspondent aux IFRS avec des suppressions ou des ajouts tels que définis par le régulateur japonais,
- les **US GAAP** sous réserve de l'autorisation de la Commission de l'Agence des Services financiers.

Notre contact au sein du département *Human Capital* de Deloitte Japon nous a affirmé que la tendance actuelle porte sur les IFRS pour les entreprises japonaises.

Au 30 juin 2016, 141 sociétés représentant presque 30% de la capitalisation boursière de Tokyo ont adopté ou ont l'intention d'adopter les normes IFRS, selon une étude de la bourse de Tokyo.

Cette analyse montre également que 233 autres entreprises (19% de la capitalisation boursière de Tokyo) ont déclaré dans leurs états financiers qu'elles étudiaient l'opportunité d'adopter les IFRS.

Par comparaison, en décembre 2012, seules 10 entreprises japonaises utilisaient les IFRS. Le tableau 7.3 présente les principales différences entre les trois normes **Japanese GAAP**, **US GAAP** et **IFRS** pour les engagements sociaux.

TABLE 7.3 – Comparaison entre **Japanese GAAP**, **US GAAP** et **IFRS**

Objet	Japanese GAAP	US GAAP	IFRS
Norme	Norme pour les engagements de retraite	<ul style="list-style-type: none"> – Comptabilité de l'employeur pour les pensions (FAS 87) – Comptabilité de l'employeur pour l'établissement et la restructuration des régimes à prestations définies et pour les indemnités de fin de carrière (FAS 88) – Rapport de l'employeur sur les pensions et les prestations de retraite (FAS 132(R)) 	Engagements sociaux (IAS 19)
Champ d'application	Prestations de retraite	Prestations de retraite	Tous les engagements sociaux
Date d'évaluation	Date d'établissement du bilan	Au moment de l'établissement du bilan ou, si l'évaluation est effectuée à la même date une année sur l'autre, à une date proche de cette date d'évaluation (pas plus de trois mois après).	A une date de stabilité, lorsque la valeur des engagements varie faiblement d'une évaluation à une autre ainsi qu'à une date proche de celle de l'établissement du bilan.
Méthode d'évaluation actuarielle	Unités de crédit projetées	Unités de crédit projetées	Unités de crédit projetées

TABLE 7.4 – Comparaison entre **Japanese GAAP**, **US GAAP** et **IFRS**

Objet	Japanese GAAP	US GAAP	IFRS
Hypothèses actuarielles	Mise à jour par rapport aux normes définies par la régulation	Représente le <i>Best estimate</i>	Non biaisé et compatible avec les données du marché.
Taux d'actualisation	Correspond au taux de marché des obligations de haute qualité	Taux auquel les engagements de retraite sont établis	Correspond aux taux de marché des obligations d'entreprise de haute qualité à la date d'établissement du bilan
Table de mortalité	Table Statique	Table statique générationnelle	Table prospective générationnelle
Bilan	Reconnu en tant que dette en utilisant la méthode des unités de crédit projetées (en considérant l'amortissement)	<ul style="list-style-type: none"> – Reconnu en tant que dette en utilisant la méthode des unités de crédit projetées (en considérant l'amortissement) – Un minimum additionnel de dette est reconnu correspondant au ABO (<i>Accumulated Benefit Obligation</i>, une mesure approximative des engagements de retraite de la société) 	Reconnu en tant que dette en utilisant la méthode des unités de crédit projetées (en considérant l'amortissement)

7.3 Quel taux de cotisation pour obtenir un taux de remplacement de 65% ?

7.3.1 Hypothèses sur le régime

Pour l'évaluation de ce taux, nous allons prendre un exemple de régime à cotisations définies typiquement proposé par les entreprises japonaises.

Le plan est un régime supplémentaire proposé par une entreprise japonaise à ses salariés. Les cotisations du régime sont totalement financées par l'employeur. Bien que la loi autorise l'employé à cotiser dès lors que le montant des cotisations de l'employeur atteignent un certain seuil, il est très rare actuellement que des entreprises japonaises proposent des régimes DC où les employés sont amenés à cotiser. Le montant seuil de cotisation de l'entreprise pour l'employé est déterminé en fonction des autres régimes que propose l'entreprise. Bien qu'il soit peu commun que les régimes à cotisations définies d'entreprises japonaises proposent des sorties en rente, nous allons ici considérer un régime proposant une sortie en rente aux assurés.

Les hypothèses concernant le régime sont les suivantes :

- taux de cotisation : $\tau_{cotisation}$,
- rentabilité des actifs : 1,5%,
- plafond des cotisations annuelles par salarié : 660 000 ¥,
- âge d'ouverture des droits : 65 ans.

Ainsi, en notant $Salaire_n$ le salaire de l'employé à la date n et $coti_n$ le montant de la cotisation de l'employeur pour l'année n est :

$$coti_n = \min(salaires_n \times \tau_{cotisation} \times 12, 660\,000 \times 12)$$

7.3.2 Hypothèses sur le salarié

Le hypothèses sur le salarié sont les suivantes :

- genre : Homme,
- âge de début d'activité : 25 ans,
- date d'entrée dans dans l'entreprise : 1997,
- salaire de de l'assuré : il évolue comme le revenu moyen par habitant au Japon,
- âge de retraite : 65 ans,
- durée de cotisation : 40 ans,
- taux d'augmentation du salaire : 2,5%,
- situation marital : Célibataire,
- nombre d'enfants : 0.

Le salarié est donc assuré au *Kokumin nenkin* ainsi qu'au *Kosei nenkin* en plus du régime DC offert par l'entreprise.

Nous considérons que le salaire de l'assuré évolue comme le revenu moyen par habitant au Japon. nous disposons de ces données de 1997 à 2015. Nous disposons de l'historique de ce revenu moyen donnée jusqu'en 2015. Puisque le salarié étudié part à la retraite en 1947, nous devons projeter ce salaire jusqu'en 1947. Pour cette projection nous considérerons que le salaire de l'assuré progresse d'un taux constant de 2,5% chaque année. En notant $Salaires_n$ le salaire du salarié à l'instant n , :

$$Salaires_n = Salaires_{n-1} \times (1 + 2,5\%)$$

Nous allons maintenant modéliser l'évolution de la réserve du salarié en fonction de l'année n .

A l'instant $n = 0$ correspondant à l'instant initial (début de carrière), le montant de sa réserve est nulle étant donné qu'il vient d'entrer dans le régime :

$$reserve_{n=0} = 0$$

Le montant des réserves à l'année $n + 1$ sera égal au montant des réserves de l'année n augmenté des produits financiers de l'année n et de la cotisation versée par l'employeur durant l'année n .

Le montant des produits financiers pour l'année n correspond aux produits financiers issus du placement des réserves au début de l'année n .

En notant ϕ_n les produits financiers de l'année n , nous aurons :

$$\phi_n = reserve_n \times \tau_a$$

Ainsi, le montant de la réserve à l'année $n + 1$ est donné par la relation :

$$reserve_{n+1} = reserve_n + \phi_n + coti_n$$

Ou encore :

$$reserve_{n+1} = reserve_n(1 + \tau_a) + coti_n$$

7.3.3 Hypothèses techniques

Les hypothèses techniques utilisées pour déterminer la rente du salarié à la sortie du régime DC sont les suivantes :

- table de mortalité : *Life Table 2015*, fournie par le ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale japonais (annexe C, F.1) ;
- taux d'actualisation : 0.545%, il s'agit du taux de rendement d'une obligation japonaise de maturité 20 ans. Nous choisissons ce taux, car l'espérance de vie à 65 ans d'un japonais est estimé à 18 ans avec la table de mortalité "*Life Table 2015*". De plus, dans le cas d'une rente viagère, la durée du régime peut s'approximer par l'espérance de vie de l'assuré.

7.3.4 Évaluation du taux de cotisation pour atteindre 65% de taux de remplacement au Japon

Le montant de la rente annuelle $P3$ que recevra le salarié est donné par la relation :

$$C = P3 \times a_{65}^{(12)}$$

où :

- C : le montant des réserves du salarié à la veille de son départ à la retraite,
- $a_{65}^{(12)}$: Le coefficient de rente égal à 18,2002.

Donc :

$$P3 = \frac{C}{a_{65}^{(12)}}$$

L'assuré dispose en plus du régime complémentaire DC des régimes du pilier 1.

Le montant de sa pension annuelle au *Nukemin nenkin* ($P1$) et au *Kosei nenkin* ($P2$) s'évalue comme présenté à la section expliquant le fonctionnement du pilier 1 japonais.

Le montant de la pension annuelle totale (P) du salarié est donc :

$$P = P1 + P2 + P3$$

Après simulation numérique, nous observons que pour que l'employé dispose d'un taux de remplacement de 65% l'employeur doit cotiser chaque année un taux :

$$\tau_{cotisation} = \frac{\text{Première prestation (brut) de retraite}}{\text{Salaire brut de l'assuré au départ à la retraite}} = 10,00\%$$

7.4 Comptabilisation des engagements sociaux au Japon

Les régimes à cotisations définies classiques ne génèrent à priori pas d'engagement mais peuvent parfois générer une charge pour l'employeur. Au Japon, ce type de régime à cotisations définies est souvent complété par un régime à prestations définies. Dans ce cas, le régime est susceptible de générer un engagement en **Japanese GAAP** et en **IAS 19**. Dans notre cas, nous avons retenu une **table statique** qui pourra également être utilisée pour l'évaluation du régime à prestations définies (complémentaire) en accord avec les **Japanese GAAP** (voir table 7.3).

La norme internationale sur les avantages du personnel (**IAS 19**) préconise elle, l'utilisation d'une hypothèse anticipant l'allongement de l'espérance de vie comme nous le constatons sur l'extrait suivant :

Article 81 : *An entity shall determine its mortality assumptions by reference to its best estimate of mortality of plan members both during and after employment.*

Article 82 : *In order to estimate the ultimate cost of the benefit an entity takes into consideration expected changes in mortality, for example by modifying standard mortality tables with estimates of mortality improvements.*

En norme **IAS 19**, une **table de mortalité par génération** serait plus **acceptable** pour l'évaluation des engagements du régime à prestations définies (venant compléter notre régime à cotisations définies).

Nous proposons donc dans le paragraphe suivant, un modèle permettant de générer une table de mortalité générationnelle qu'on utilisera ensuite pour évaluer son impact sur le taux de cotisation cible calculé précédemment.

7.4.1 Modélisation de la mortalité japonaise

L'idée de cette section est de modéliser la dynamique de la mortalité japonaise afin de construire une table de mortalité générationnelle.

Nous expliciterons l'ensemble des calculs pour la classe d'âge "70 ans - 79 ans" que nous désignerons par son âge moyen : 75 ans.

L'évolution de la probabilité de décès pour la classe 75 ans est représentée sur la figure 7.8.

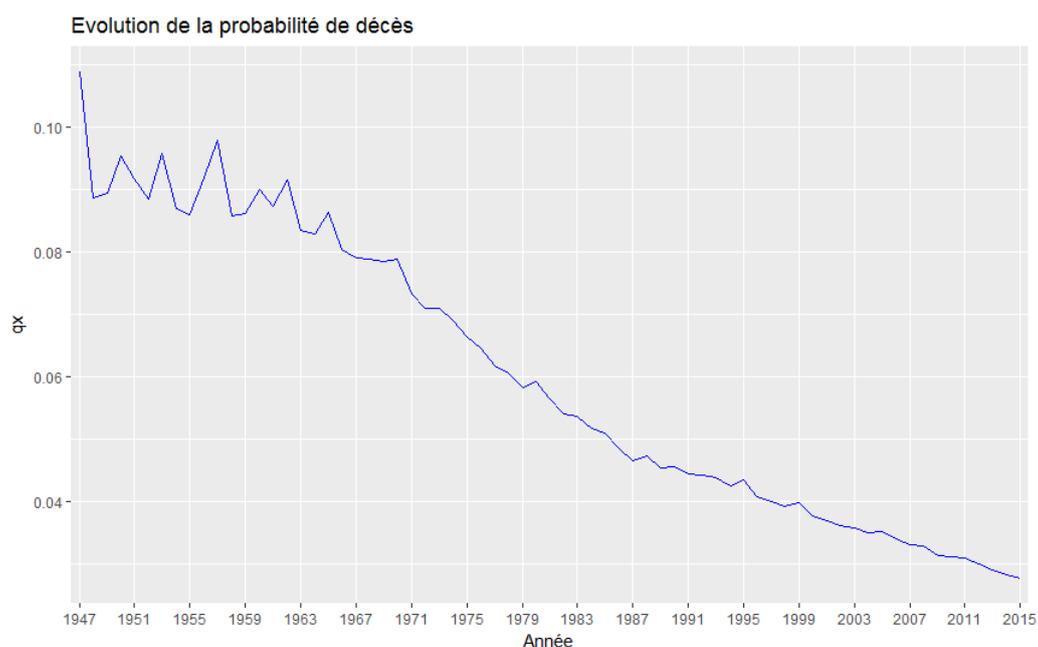


FIGURE 7.8 – Évolution de la probabilité de décès des 70-79 ans au Japon (Source : National Institute of Population and Social Security Research).

Pour modéliser la projection des taux de mortalité, nous allons utiliser un modèle utilisé par Jean Modry, appliqué en Suisse, en Allemagne et en Autriche.

Le modèle est le suivant :

$$q_x(t) = q_x(t-1) \times e^{-\lambda_x} \Leftrightarrow \lambda_x = \ln(q_x(t-1)) - \ln(q_x(t)) \quad (7.1)$$

Où :

- $q_x(t)$: La probabilité de décès à l'âge x pour l'année t ,
- λ_x est un paramètre à ajuster.

7.4.1.1 Modélisation des lambdas

Le modèle le plus intuitif pour déterminer les lambda repose sur un ajustement linéaire. Cependant, comme nous pouvons le voir sur la figure 7.8, il se peut que les données possèdent une forme d'aléa dont il faudrait tenir compte pour le développement du modèle. Dans un premier temps, nous ne tiendrons pas compte de la part "aléatoire" de l'évolution de la mortalité et nous utiliserons donc le modèle déterministe présenté précédemment. De ce fait, nous nous intéressons qu'à l'évolution de la mortalité pour les dates postérieures à 1970. En effet, à partir de 1970, nous constatons que l'évolution de la mortalité des 75 ans au Japon est moins volatile (voir figure 7.9). De plus, pour améliorer la continuité des taux, nous appliquerons un lissage par moyenne mobile d'ordre 3 aux données. Le résultat de ce lissage présenté sur la figure 7.9, montre qu'il élimine un bon nombre d'irrégularités.

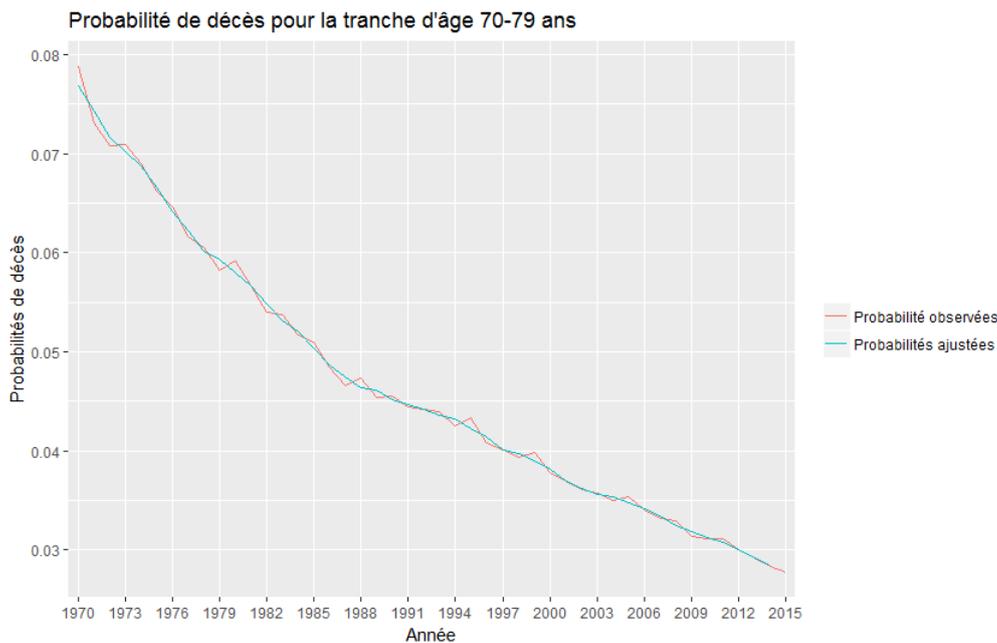


FIGURE 7.9 – Probabilités de décès pour la tranche d'âge "70-79 ans" au Japon.

L'équation 7.1 peut se réécrire :

$$q_x(t) = q_x(t_0)e^{-\lambda_x(t-t_0)} \quad (7.2)$$

$$\Leftrightarrow \lambda_x(t-t_0) = \ln(q_x(t_0)) - \ln(q_x(t)) \quad (7.3)$$

On insère a_x et b_x pour avoir un modèle linéaire :

$$a_x(t-t_0) + b_x = \ln(q_x(t_0)) - \ln(q_x(t)) \quad (7.4)$$

Avec t_0 la date de début des projections (1970 ici). L'équation 7.4 représente un modèle linéaire, les paramètres a_x et b_x s'ajustent à l'aide d'une régression linéaire.

Nous trouvons :

$$b_{75} = 0,0873459$$

$$a_{75} = 0,0323971$$

Le modèle pour les 75 ans est alors :

$$q_{75}(t) = q_{75}(t_0) \times e^{-(0,0323971 \times (t-t_0) + 0,0873459)}$$

Nous obtenons ainsi les probabilités estimées représentées sur la figure 7.10.

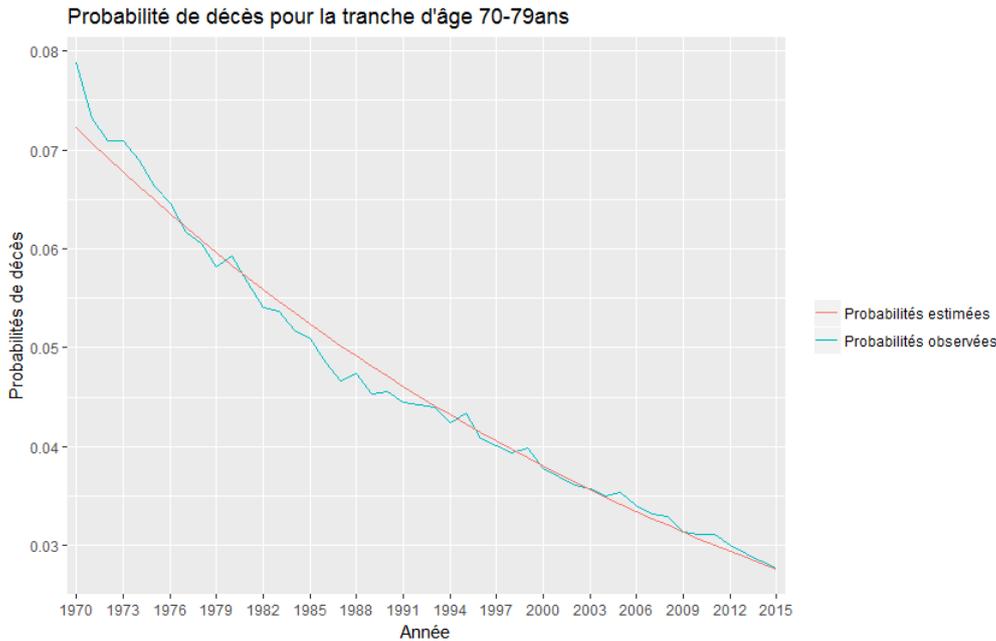


FIGURE 7.10 – Probabilités de décès pour la tranche d'âge "70-79 ans" au Japon.

7.4.1.2 Mesure et tests de validation

Nous évaluons ici la qualité de notre ajustement.

Mesure de la qualité de l'ajustement

Nous utiliserons les notations suivantes :

- $q_x(t_i)$ la probabilité réelle de décès à l'âge x l'année t_i ,
- $\hat{q}_x(t_i)$, la valeur estimée par le modèle de la probabilité de décès à l'âge x l'année t_i ,
- n le nombre de dates disponibles dans l'échantillon,
- \bar{q}_x la moyenne des probabilités de décès pour l'âge x sur la période étudiée (1970-2015).

Pour évaluer la qualité de nos estimations, nous utiliserons les mesures suivantes :

L'erreur moyenne absolue (MAE, Mean Absolute Error)

Elle est déterminée par la relation suivante :

$$MAE_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |q_x(t_i) - \hat{q}_x(t_i)|$$

Cette mesure calcule l'erreur d'estimation moyenne.

La racine carrée de la moyenne du carré des erreurs (RMSE, *Root Mean Squared Error*)

Elle est déterminée par la relation suivante :

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (q_x(t_i) - \hat{q}_x(t_i))^2}$$

Cette mesure calcule l'erreur d'estimation moyenne. A la différence du MAE, le RMSE pénalise sévèrement les grandes erreurs.

Le coefficient de détermination

Encore appelé R^2 , il est donné par la relation :

$$R^2 = 1 - \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (q_x(t_i) - \hat{q}_x(t_i))^2}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (q_x(t_i) - \bar{q}_x)^2}$$

Le R_x^2 permet d'avoir une idée générale de la performance du modèle. Il représente la proportion de variance expliquée par la régression.

Les résultats pour notre ajustement sont présentés sur la table 7.5.

TABLE 7.5 – Performance des estimations.

MAE	RMSE	R^2
0.001204908	0.001693245	0.9844638%

Nous obtenons de bons résultats, le R^2 de 98% montre qu'une part importante de la variance de la mortalité est expliquée par le modèle.

7.4.1.3 Vérification du modèle

Nous allons maintenant procéder aux tests de vérification du modèle.

Test de fisher

Nous allons tester la pertinence du modèle linéaire décrit par l'équation 7.4. C'est à dire, tester si les coefficients a_x et b_x sont significativement non nuls.

Cela se traduit par le test d'hypothèse suivant :

$$\begin{aligned} \mathcal{H}_0 : a_x = b_x = 0 \\ \text{vs} \\ \mathcal{H}_1 : a_x \neq 0 \text{ et } b_x \neq 0 \end{aligned}$$

Statistique de test

La statistique de test est :

$$F_x = \frac{\sum_{i=1}^n (q_x(t_i) - \bar{q}_x)^2}{\sum_{i=1}^n (q_x(t_i) - \hat{q}_x(t_i))^2}$$

Sous d'hypothèse \mathcal{H}_0 suit une loi de Fisher $\mathcal{F}(p-1, n-p)$. Où p correspond aux nombre de paramètres du modèle (ici $p=2$) et n le nombre de données (ici $n=46$).

Règle de décision

On rejette \mathcal{H}_0 au niveau α si $F_x > f_{1-\alpha}$ le $1-\alpha$ quantile d'une $\mathcal{F}(p-1, n-p)$.

Cela équivaut à rejeter F_x si la p -valeur = $\mathbb{P}(F_{obs} > F)$ est inférieure à α .

Résultat

L'application du test sur nos données pour un niveau de confiance $\alpha = 5\%$ nous fournit le résultat suivant :

$$p - \text{valeur} < 2.2 \times 10^{16}$$

Nous trouvons une $p - \text{valeur}$ très largement inférieure à 5% nous pouvons donc fortement rejeter l'hypothèse \mathcal{H}_0 , c'est à dire qu'on considère que notre modèle est globalement significatif : **les coefficients a_x et b_x sont significativement non nuls.**

Analyse des résidus

Le modèle que nous avons étudié présente de nombreux défauts notamment le fait qu'il ne prenne pas en compte les variations aléatoires de la mortalité. Les résidus présentés sur la figure 7.11 confirment la simplicité du modèle présenté. En effet, les résidus observés semblent présenter une structure. Il serait intéressant de les étudier pour déterminer le modèle sous-jacent. Une modélisation de type ARIMA pourrait permettre de modéliser ces résidus.

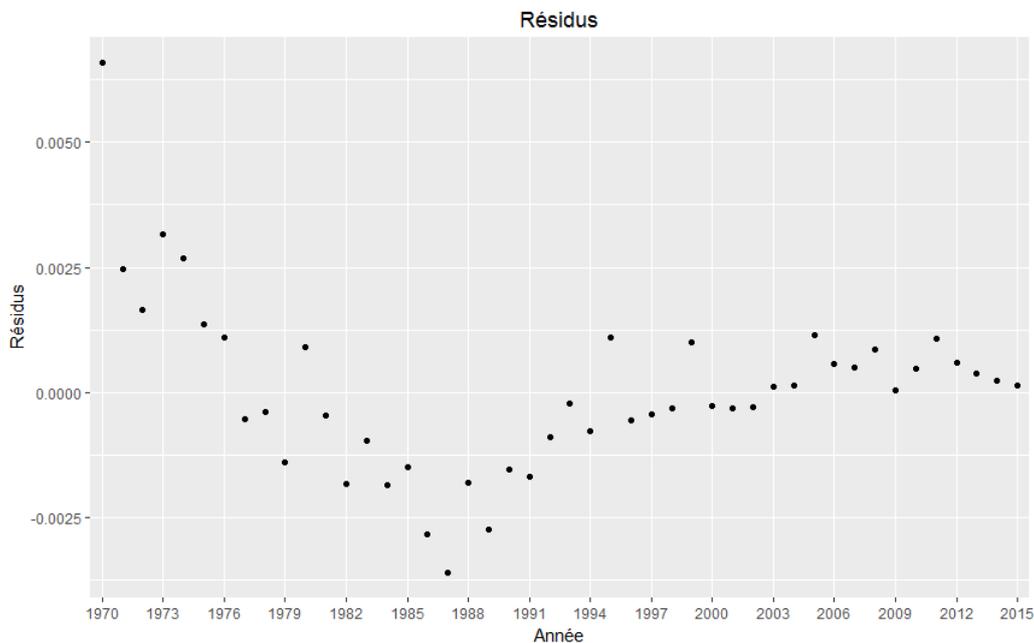


FIGURE 7.11 – Résidus du modèle.

Pour confirmer notre intuition sur le caractère non aléatoire des résidus, nous allons utiliser des tests de blancheur. C'est à dire vérifier la présence d'informations dans les résidus.

Ces tests permettent de tester l'hypothèse nulle : "La série suit un processus bruit blanc" en utilisant la significativité globale les K premières autocorrélations $\rho(1), \rho(2), \dots, \rho(K)$. Les deux statistiques que nous utiliserons sont celles de **Ljung-Box** et **Box-Pierce** qui suivent toutes les deux une loi de Khi-2. Nous utiliserons les notations suivantes :

- $R = (r_1, r_2, \dots, r_n)$, le vecteur des résidus,
- $\rho_R(k)$, la $k^{\text{ème}}$ autocorrélation pour le vecteur des résidus,
- n le nombre de résidus.

Test de Box-Pierce

Ce test réalise le test d'hypothèse suivante :

$$\begin{aligned} \mathcal{H}_0 : \rho_R(1) = 0, \rho_R(2) = 0, \dots, \rho_R(K) = 0 \\ \text{vs} \\ \mathcal{H}_1 : \rho_R(1) \neq 0, \rho_R(2) \neq 0, \dots, \rho_R(K) \neq 0 \end{aligned}$$

Statistique de test

Le test de Box-Pierce (1970) utilise la statistique de test suivante :

$$Q_K = n \times \sum_{i=1}^K (\hat{\rho}^2(i))$$

Sous \mathcal{H}_0 , cette statistique suit une loi du Khi-deux à K degré de liberté.

Règle de décision

\mathcal{H}_0 est rejeté au niveau α si $Q_K > \chi_{1-\alpha}^2(K)$ le $1 - \alpha$ quantile d'une $\chi^2(K)$.

Cela équivaut à rejeter \mathcal{H}_0 si la *p-valeur* = $\mathbb{P}(Q_{obs} > Q_K)$ est inférieure à α .

Résultat

L'application du test sur nos résidus pour un niveau de confiance $\alpha = 5\%$ nous fournit la p-valeur suivante :

$$p\text{-valeur} < 2.2 \times 10^{-16}$$

Nous trouvons une p-valeur très inférieure à 5 % ce qui nous conduit à rejeter l'hypothèse \mathcal{H}_0 . Ce test confirme notre intuition : **les résidus semblent avoir une structure.**

Test de Ljung-Box Le test de Ljung-Box fonctionne de la même manière que le test de Box-Pierce en utilisant la statistique de test :

$$Q_{LB} = n \times (n + 2) \times \sum_{i=1}^K \left(\frac{\hat{\rho}^2(i)}{n - i} \right)$$

Nous trouvons pour p-valeur :

$$p\text{-valeur} < 2.2 \times 10^{-16}$$

Donc ce test rejette la blancheur des résidus tout comme le test précédent.

Modélisation des résidus

Nous utiliserons une modélisation ARIMA pour modéliser ces résidus. Pour effectuer cette modélisation, nous utiliserons la méthode de **Box-Jenkins** décrite dans l'annexe A.

La modélisation des taux de mortalité s'effectue donc en deux étapes :

Étape 1

Estimation des coefficients a_x et b_x pour un âge x par régression linéaire en partant de l'équation : $a_x(t - t_0) + b_x = \ln(q_x(t_0)) - \ln(q_x(t))$, $\forall t$

Étape 2

Estimation d'un modèle ARIMA pour les résidus. En notant $\hat{q}_x(t) = q_x(t_0)e^{-(a_x(t-t_0)+b_x)}$, nous calculons les résidus $e_x(t)$ avec la formule :

$$e_x(t) = \ln(q_x(t)) - \ln(\hat{q}_x(t))$$

Nous ajustons ensuite un modèle ARIMA aux $e_x(t)$, $\forall t$ par la méthode de **Box-Jenkins**. Nous obtenons alors une estimation des résidus $ARIMA_x(t)$, $\forall t$.

Étape 3

Nous pouvons finalement estimer les $q_x(t)$, $\forall t$ par $\tilde{q}_x(t)$ avec la relation :

$$\tilde{q}_x(t) = \hat{q}_x(t) * e^{ARIMA_x(t)}$$

La figure 7.12 présente les résultats de cette nouvelle modélisation en utilisant la modélisation ARIMA des résidus. Nous pouvons remarquer que ces nouvelles estimations sont plus précises que celles précédentes.

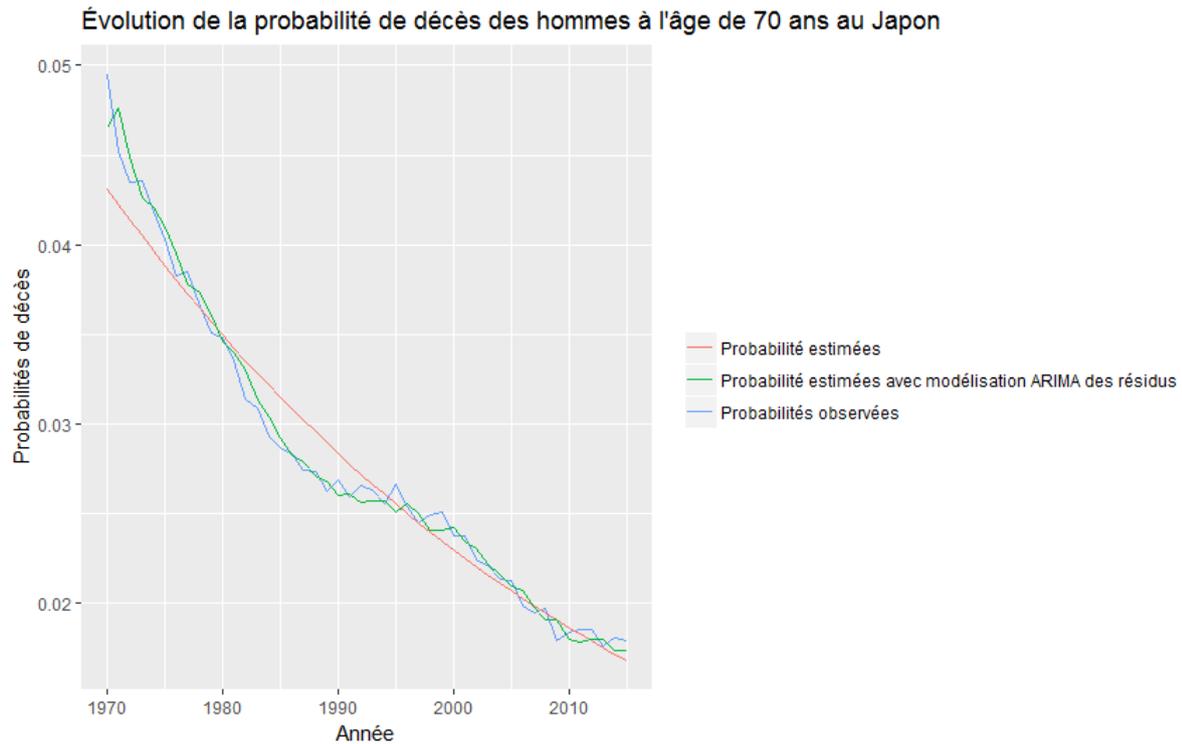


FIGURE 7.12 – Évolution de la probabilité de décès des hommes à l'âge de 70 ans au Japon

De même, nous observons sur la figure 7.13 que les résidus sont pratiquement nuls.

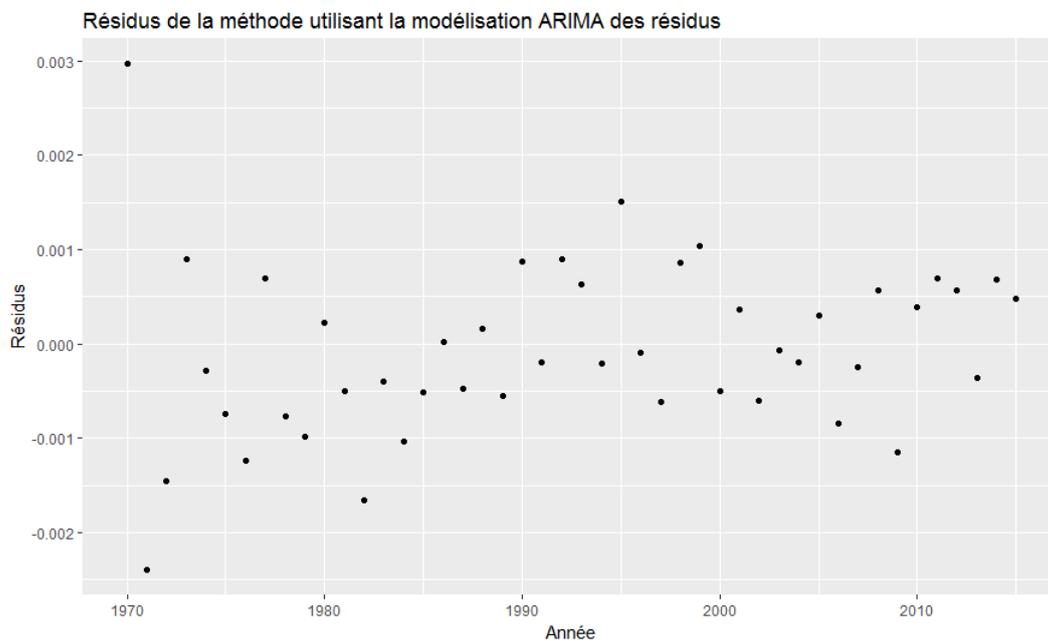


FIGURE 7.13 – Résidus de la méthode utilisant la modélisation ARIMA des résidus

De plus, ces résidus semblent avoir une structure de bruit blanc. En effet, les tests de **Box-Pierce** et **Ljung-Box** fournissent les p-valeurs suivantes :

TABLE 7.6 – Résultats du test de blancheur des résidus du modèle utilisant la modélisation ARIMA des résidus

Box-Pierce (MHLW)	Ljung-Box
0,3362	0,3206

Les p-valeurs obtenues sont très supérieures à 0,05, les tests ne rejettent donc pas l'hypothèse de blancheur des résidus.

Ce modèle ajuste donc plus fidèlement les données que le modèle précédent. Cependant, nous ne l'utiliserons pas pour construire notre table générationnelle. En effet, lorsque nous estimons une table de mortalité avec ce modèle, nous trouvons des probabilités de décès avec une grande variance. Par exemple, sur la figure 7.14, nous avons représenté les probabilités de décès réelles en 2015 pour des femmes de 20 à 80 ans en 2015 ainsi que celles estimés par le modèle en 2037.

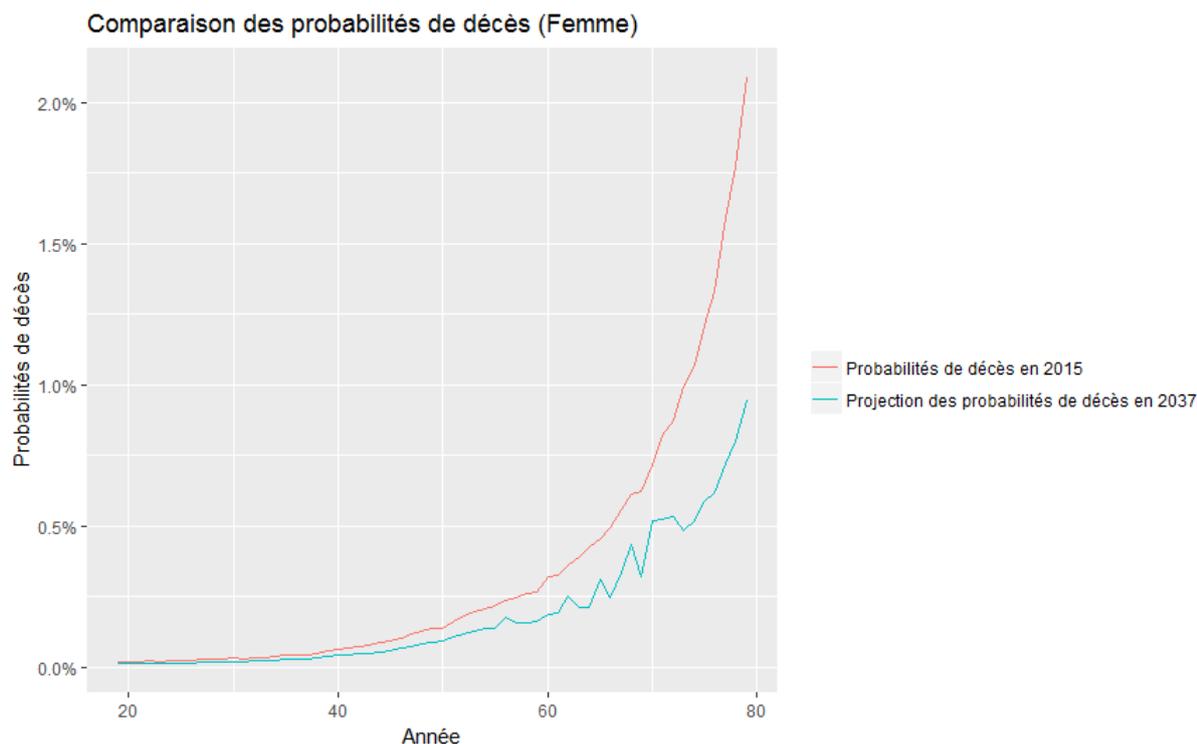


FIGURE 7.14 – Comparaison des probabilités de décès (Femme)

Nous observons, qu'à partir de 60 ans en 2037, le modèle effectue des prédictions de mortalité très volatiles ce qui rend ces estimations inexploitable.

Nous utiliserons donc le premier modèles pour nos calculs.

7.4.1.4 Analyse de la table de mortalité générationnelle et impact sur le taux de cotisation

Nous avons donc un modèle permettant de projeter la mortalité japonaise à tout instant t . L'OCDE annonce un vieillissement de la population du Japon ainsi qu'un allongement de l'espérance de vie dans les années à venir. Cette tendance est vérifiée par notre modèle comme nous le constatons sur la figure 7.15 comparant les projections des probabilités de décès en 2037 avec notre modèle aux probabilités de décès en 2015 données par le ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale au Japon (MHLW) pour les hommes et les femmes.

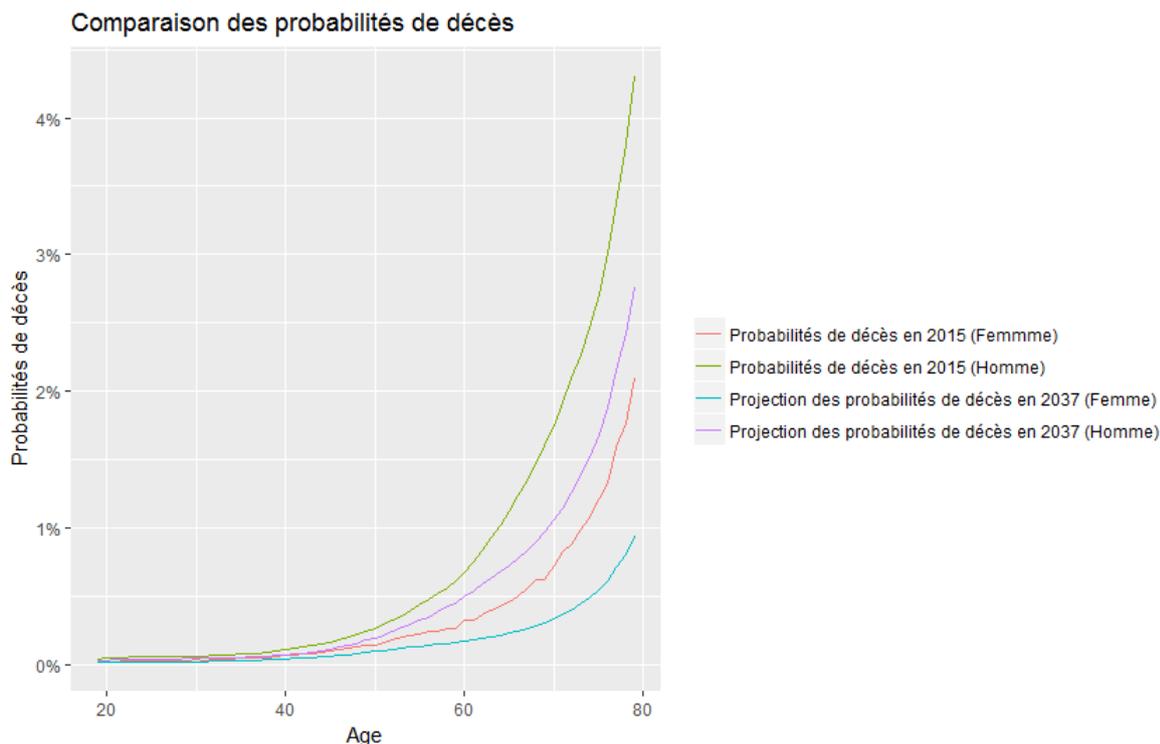


FIGURE 7.15 – Comparaison des probabilités de décès 2015 et 2037 (Homme).

Nous constatons que notre modèle prévoit une baisse des probabilités de décès en 2037 pour les hommes et les femmes, notre modèle est donc en accord avec les projections de l'OCDE pour la population Japonaise. Grâce à notre modèle, nous sommes capables d'établir des tables de mortalités par génération. Pour se faire il suffit de projeter les tables de mortalités sur les années à venir et récupérer pour chaque génération la probabilité de décès correspondante à la date à laquelle elle aura atteint l'âge étudié.

Concrètement si nous considérons la génération née en 1972 :

- En 1972, elle a 0 an donc sa probabilité de décès correspond à la probabilité de décès à 0 an de la table de mortalité de 1972.
- En 1973, elle a 1 an donc sa probabilité de décès correspond à la probabilité de décès à 1 an de la table de mortalité de 1973.
- Ainsi de suite...

L'individu pour lequel nous avons déterminé le taux de remplacement est un homme né en 1972. En comparant sa probabilité de survie de 45 ans à 65 ans estimée par les table statistique et générationnelle (voir tableau 7.7), nous remarquons que la probabilité de survie estimée par la table générationnelle est plus élevée, et est donc plus prudente.

TABLE 7.7 – Comparaison des probabilités de survie de 45 ans à 65 ans pour un homme né en 1972.

Table 2015 (MHLW)	Table générationnelle estimée	Écart relatif
90,98%	96,38%	5,93%

En utilisant cette table générationnelle, nous remarquons que le taux de cotisation nécessaire pour atteindre nos 65% de taux de remplacement varie de 55% à la hausse (voir tableau 7.8).

TABLE 7.8 – Comparaison des taux de cotisations pour obtenir un taux de remplacement de 65%.

Table 2015 (MHLW)	Table générationnelle estimée	Écart absolu
10,00%	15,50%	55%

7.5 Conclusion sur le second pilier japonais

7.5.1 Fonctionnement du second pilier japonais

Nous avons pu voir dans ce chapitre que les régimes de retraite supplémentaires sont très développés au Japon. La législation japonaise propose aux entreprises le choix entre de divers régimes de retraite supplémentaires :

- des régimes à prestations définies : les régimes **EPF** et **NDBP**,
- un régime à cotisations définies : le régime **DC**.

Les figures 7.16, 7.17 et 7.18 rappellent les principales caractéristiques de ces régimes.

 Champ d'application	Tous les employés à temps plein	<u>Fiscalité pour l'employeur</u>
 Age de départ à la retraite	65 ans minimum	
 Cotisations associées	Cofinancé par l'employeur et l'employé	➤ Cotisations : Déductibles des impôts
 Type de régime	Prestations définies	➤ Produits financiers : Taxés
		<u>Fiscalité pour l'assuré</u>
		➤ Prestations : Imposées

FIGURE 7.16 – Les caractéristiques du régime EPF japonais

 Champ d'application	Tous les employés	<u>Fiscalité pour l'employeur</u>
 Age de départ à la retraite	65 ans minimum	
 Cotisations associées	Généralement, l'employeur est le seul à cotiser	➤ Cotisations : Déductibles des impôts avec un plafond
 Type de régime	Prestations définies	➤ Produits financiers : Taxés
		<u>Fiscalité pour l'assuré</u>
		➤ Prestations : Imposées

FIGURE 7.17 – Les caractéristiques du régime NDBP japonais

 Champ d'application	Tous les employés de moins de 60 ans	<u>Fiscalité pour l'employeur</u>
 Age de départ à la retraite	60 ans minimum et 70 ans maximum	
 Cotisations associées	L'employeur paie la totalité de la prime	➤ Cotisations : Déductibles des impôts
 Type de régime	Cotisations définies	➤ Produits financiers : Taxés
		<u>Fiscalité pour l'assuré</u>
		➤ Prestations : Imposées

FIGURE 7.18 – Les caractéristiques du régime DC japonais

Tout comme dans le premier pilier, l'âge minimal d'ouverture des droits aux régimes à prestations définies est de 65 ans. L'âge minimal d'ouverture des droits est plus faible au régime à cotisations définies puisqu'il est de 60 ans.

En ce qui concerne les cotisations aux régimes, les pratiques sont les suivantes :

- dans le régime **EPF** : l'employeur et l'employé cofinancent les cotisations.
- dans le régime **NDBP** : généralement, seul l'employeur finance le régime.
- dans le régime **DC** : l'employé peut participer au financement du régime. Cependant, généralement l'employeur est le seul à financer le régime.

La fiscalité est la même pour ces trois régimes. Les cotisations de l'employeur et de l'assuré sont déductibles de leurs impôts. Les prestations ainsi que les produits financiers sont imposés.

7.5.2 Analyse du second pilier japonais

Il est très commun qu'une entreprise japonaise propose un régime de retraite supplémentaire à ces employés. Actuellement, les entreprises délaissent de plus en plus les régimes à prestations définies pour les

régimes à cotisations définies. Comme nous pouvons l'observer sur la figure 7.19, le nombre d'employés assurés à un régime à cotisations définies d'entreprise a fortement crû pour atteindre 4,5 millions d'assurés en 2014.

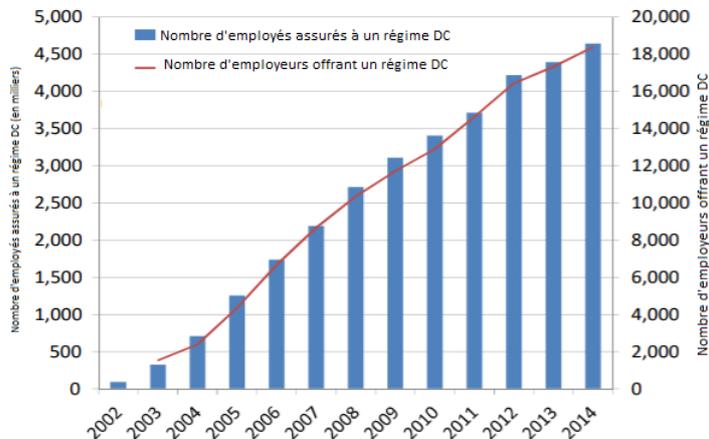


FIGURE 7.19 – Évolution du nombre d'employés assurés à un régime DC (Source : MHLW)

En revanche, les régimes à prestations définies sont encore majoritaires chez les employés puisqu'en 2014 environ 10% des employés étaient inscrits à un régime privé à cotisations définies. Bien que les entreprises japonaises apprécient ces régimes, elles ont du mal à les utiliser pour attirer ou retenir des employés. En effet, le montant annuel maximal de cotisation à ces régimes est très faible. Il est de 612 000 ¥ (5 228 €). Ils sont donc nettement moins avantageux que les régimes à prestations définies.

De son côté, le gouvernement japonais souhaite démocratiser les régimes à cotisations définies notamment les régimes DC de type individuel (*Individual type*). Le gouvernement japonais souhaite de plus en plus faciliter la portabilité des régimes de retraite supplémentaires. Les travailleurs japonais changeant d'entreprise de plus en plus fréquemment, garantir la portabilité des régimes devient une nécessité pour protéger les travailleurs contre le risque de vieillesse.

Une autre priorité actuelle du gouvernement japonais est de modifier l'architecture du régime de retraite japonais pour parer le vieillissement de la population. Le système de retraite japonais actuel est organisé selon une structure dite "horizontale" (voir figure 7.20) pour reprendre les termes de KUBO (2010). L'objectif du gouvernement japonais est de migrer vers une structure dite "verticale" (voir figure 7.21).

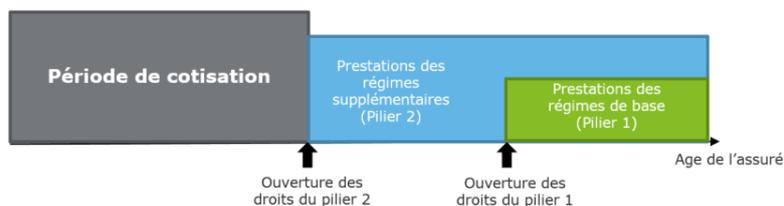


FIGURE 7.20 – Retraite de type "horizontale"

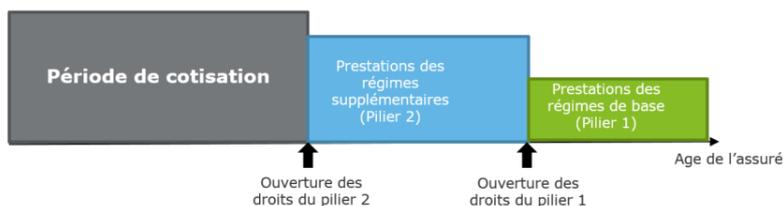


FIGURE 7.21 – Retraite de type "verticale"

Comme nous pouvons le voir sur les schémas précédents, la longévité des assurés constitue un risque très élevé pour les régimes de retraite à prestations définies dans un système de retraite à structure "horizontale".

En effet, en cas de longévité élevée, les prestations versées par les deux piliers de retraite s'effectuent sur des périodes très longues. Dans le cas d'un régime de retraite à structure "verticale", ce risque est supprimé pour les régimes du second pilier et diminué pour les régimes du premier pilier. Au second pilier, les prestations sont versées durant un temps limité et constant tandis qu'au premier pilier, la période durant laquelle les prestations sont versées est considérablement diminuée.

L'extension des régimes de retraite à cotisations définies constitue donc une bonne initiative du gouvernement japonais étant donné que ceux-ci peuvent permettre à ce gouvernement d'atteindre ses deux objectifs en matière de retraite : faciliter la portabilité des régimes supplémentaires et migrer pour une structure "verticale" du régime de retraite.

Chapitre 8

Le second pilier en Inde

8.1 Description du pilier 2

Nous rappelons que le pilier 2 comporte l'ensemble des dispositifs de régimes de retraites complémentaires proposés par les entreprises aux employés. Les équipes de Deloitte contactées en Inde, nous ont informé qu'il est encore rare en Inde que des entreprises proposent des régimes de retraite privés complémentaires à leurs employés. Parmi les entreprises sur lesquels ils ont pu travailler, très peu d'entre elles proposaient des régimes complémentaires à leurs salariés.

Étant donné que de nombreux indiens travaillent dans le domaine informel (environ 85 % des travailleurs indiens), il est assez rare de trouver des citoyens indiens ayant un régime de retraite complémentaire.

Les entreprises proposant des régimes de retraite complémentaire à leurs employés utilisent des régimes à cotisations définies en majorité où le taux de cotisation varie entre 10% et 15 % du salaire de l'employé. Certaines entreprises proposent des régimes à cotisations définies à leurs cadres supérieurs, ces derniers peuvent alors avoir des prestations variant entre 1 et 3 % de leur dernier salaire.

Les équipes de Deloitte ont identifié que les plans proposés par les entreprises les plus courants sont les suivants :

- le régime **EEPF** (*extended provident fund scheme*) : Il s'agit d'une extension du régime **EPF** à travers laquelle l'entreprise permet aux salariés ayant des revenus mensuels pensionnable (salaire de base et allocation d'inflation) supérieurs à 15 000 INR de participer au régime **EPF** de l'**EPFO**,
- Des **indemnités de départ à la retraite** (*Gratuity scheme*) de montants divers qui peuvent être supérieurs au maximum légal (1 000 000 INR),
- Les entreprises indiennes doivent proposer à leurs employés des jours de congés payés. Dans le cas où le salarié ne jouit pas de la totalité des congés payés qui lui sont accordés tout au long de sa carrière, l'entreprise peut proposer de verser à ce dernier une somme correspondante au salaire qu'il aurait reçu s'il avait pris ses jours de congés. Il s'agit des *leave encashment benefit* (**LEB**) ou des **prestations pour jours de congés payés**.
- La mise en place d'un régime de retraite privé ainsi qu'un fonds de pension exclusivement dédié aux salariés. Les entreprises confèrent la gestion des fonds du régime aux entreprises d'assurance-vie en grande majorité (les entreprises de moins de 10 salariés ne sont pas autorisées à confier leur régime aux assurances vie). Elles effectuent ce choix pour minimiser les coûts de gestion des régimes ainsi que pour des raisons de fiscalité avantageuse.

8.2 Fonctionnement du pilier 2

8.2.1 Cadre réglementaire

Les régimes de retraite privé de type fonds de pension doivent être gérés par une entité externe à l'entreprise pour qu'ils soient autorisés par les autorités. Pour les régimes gérés par répartition, le *Companies Act* (2013) oblige les entreprises à mettre en provision dans leur bilan le montant de leurs engagements.

8.2.1.1 Les indemnités de retraite

En ce qui concerne les indemnités de retraite, ils sont régulés par le *Payment gratuity act* de 1972 qui limite la valeur des indemnités de retraite à 1 000 000 INR.

8.2.1.2 LEB

Les prestations pour jours de congés payés sont régulés par le : *Shops and Establishment Act*.

8.2.2 Cotisations associées

Le montant des cotisations des employés varie en fonction des régimes. La majorité des régimes complémentaires est entièrement financée par les employeurs. Il peut cependant arriver que dans certains régimes, l'employeur et l'employé co-financent le régime. C'est notamment le cas dans les fonds de pension privés d'entreprises.

Dans le cas des régimes à cotisations définies, le montant de cotisation usuel de l'employeur varie entre 10% et 15% du salaire de l'employé.

Pour les fonds de pension privés, dans le cas où l'employeur s'est fait exempter de sa participation à l'EPF il doit obligatoirement cotiser d'un montant au moins égal à celui auquel il aurait cotisé dans le cas où il participait à l'EPF.

8.2.2.1 Les indemnités de retraite

Il n'existe pas de cotisations associées aux indemnités de retraite. L'entreprise a cependant l'obligation de provisionner le montant des engagements.

8.2.2.2 Les LEB

De même que pour les indemnités de retraite.

8.2.3 Cadre fiscal

Au moment des **cotisations** :

Les cotisations de l'employé sont déductibles des impôts sous limite d'un certain montant :

- pour les cotisations vers les fonds de prévoyance, les cotisations sont déduites à 100% des impôts jusqu'au montant plafond de 100 000 INR (1 324,25 €),
- les cotisations aux fonds fiduciaires sont déductibles des impôts jusqu'au même montant plafond de 100 000 INR (1 324,25 €).

De même les cotisations des employeurs sont déductibles des impôts jusqu'à un certain niveau :

- les cotisations auprès des fonds de prévoyance sont déductibles jusqu'à 27% du salaire de l'assuré,
- les cotisations aux fonds de retraite sont déductibles des impôts jusqu'à un montant de 8,33% du salaire brut de l'assuré.

Au moment des **investissements** :

L'ensemble des produits financiers des investissements sont exemptés des taxes.

Au moment des **prestations** :

Les prestations versées par les fonds de prévoyance et fonds de retraite sont exemptées de taxes. Les indemnités de retraite quelconques sont exemptées de taxes jusqu'aux indemnités s'élevant à plus de 100 000 INR (1 324,25 €).

8.2.3.1 Les indemnités de retraite

L'ensemble des cotisations de l'employeur pour les indemnités de retraite sont déductibles des impôts de ce dernier à condition que les cotisations n'excèdent pas 8,33% du salaire du bénéficiaire.

8.2.4 Champ d'application

Ces régimes sont ouverts à tous les employés de l'entreprise. Il peut y avoir des limites de participation au régime en fonction du niveau hiérarchique.

8.2.5 Ouverture des droits à pension

L'âge habituel d'ouverture des droits varie entre 58 et 60 ans pour les hommes et les femmes, il peut descendre à 55 ans pour certains régimes.

Certains régimes peuvent proposer des retraites anticipées jusqu'à 10 ans avant la date habituelle de mise à la retraite. Dans ce cas, le montant de la rente peut être diminué ou la rente peut être différée jusqu'à l'âge habituel de départ à la retraite.

8.2.5.1 Les indemnités de retraite

Le bénéficiaire peut disposer de la prestation lors de son départ à la retraite ou lors de son départ de l'entreprise. En cas d'handicap sévère il peut aussi bénéficier de la prestation. En cas de décès, ses héritiers reçoivent la prestation.

8.2.5.2 Les LEB

De même que pour les indemnités de départ à la retraite.

8.2.5.3 Période d'acquisition

Certains plans instaurent une période d'acquisition des droits. Généralement 5 ans (non applicable en cas de décès ou d'handicap) de participation au régime est demandée. Les régimes à prestations définies peuvent demander jusqu'à 20 ans d'assurance au régime pour bénéficier des droits.

8.2.6 Prestations du régime

En fonction des régimes, les prestations peuvent être des montants forfaitaire ou des pensions.

8.2.6.1 Les indemnités de retraite

Il s'agit d'un montant forfaitaire.

8.2.6.2 Les LEB

Il s'agit d'un montant forfaitaire.

8.2.6.3 Calcul des prestations

Pour les régimes de type **EPPF**, les prestations se calculent selon la méthode présentée dans le paragraphe sur les régimes **EPF**.

8.2.6.4 Les indemnités de retraite

Les indemnités de retraite (*Gratuity*) sont évalués par la formule suivante :

$$IDR = \text{Min}\left(\frac{15 \times s \times n}{26}, \text{plafond légal}\right)$$

Avec :

- s : le salaire mensuel de base,
- n : le nombre d'années de travail arrondi à l'entier le plus proche,
- Le ratio $\frac{15}{26}$ vient du fait que le salarié reçoit une prestation pour 15 jours de travail par mois et qu'il est considéré qu'il y a 26 jours par mois,
- le plafond légal correspond au montant maximal des indemnités de retraite défini par la régulation. Il s'élève à 1 000 000 INR en 2016.

8.2.6.5 Les LEB

Les prestations pour jours de congés payés sont calculés par la formule suivante :

$$PJC = \frac{s \times jc}{a}$$

Avec :

- s : le salaire de base mensuel du bénéficiaire,
- jc : le nombre de jour de congés non utilisé par l'employé plafonné à un certain nombre fixé par l'entreprise,
- a : correspond au nombre de jours de congés attribués aux salariés annuellement. Ce nombre dépend de l'entreprise. Les équipes de Deloitte indiquent qu'il est souvent de 30 jours.

8.2.6.6 Exemple de calcul d'une indemnité de retraite (*Gratuity scheme*)

Nous présentons ici, un exemple de calcul de l'indemnité de retraite octroyé à un salarié. Les hypothèses sur le salarié sont les suivantes :

- âge d'entrée dans l'entreprise : 40 ans,
- âge de départ à la retraite : 60 ans,
- salaire total lors de la prise de fonction dans l'entreprise : 3 000 000 INR,
- taux d'évolution annuel du salaire : 8 %.

Les hypothèses sur les indemnités de retraite sont les suivantes :

- montant maximal des indemnités de retraite à la date de prise de fonction du salarié : 1 000 000 INR,
- taux d'évolution annuel du plafonds : 3 %.

Le tableau 8.1 présente l'évaluation des indemnités de retraite pour un salarié chaque années depuis son arrivé dans l'entreprise.

Age	Ancienneté	Salaire annuel total	Plafond IDR	Salaire mensuel de base	IDR
40	0	3 000 000 INR	1 000 000,00 INR	88 875,00 INR	0,00 INR
41	1	3 240 000,00 INR	1 030 000,00 INR	95 985,00 INR	55 375,96 INR
42	2	3 499 200,00 INR	1 060 900,00 INR	103 663,80 INR	119 612,08 INR
43	3	3 779 136,00 INR	1 092 727,00 INR	111 956,90 INR	193 771,56 INR
44	4	4 081 466,88 INR	1 125 508,81 INR	120 913,46 INR	279 031,05 INR
45	5	4 407 984,23 INR	1 159 274,07 INR	130 586,53 INR	376 691,92 INR
46	6	4 760 622,97 INR	1 194 052,30 INR	141 033,46 INR	488 192,73 INR
47	7	5 141 472,81 INR	1 229 873,87 INR	152 316,13 INR	615 122,84 INR
48	8	5 552 790,63 INR	1 266 770,08 INR	164 501,42 INR	759 237,33 INR
49	9	5 997 013,88 INR	1 304 773,18 INR	177 661,54 INR	922 473,36 INR
50	10	6 476 774,99 INR	1 343 916,38 INR	191 874,46 INR	1 106 968,03 INR
51	11	6 994 916,99 INR	1 384 233,87 INR	207 224,42 INR	1 315 078,02 INR
52	12	7 554 510,35 INR	1 425 760,89 INR	223 802,37 INR	1 425 760,89 INR
53	13	8 158 871,18 INR	1 468 533,71 INR	241 706,56 INR	1 468 533,71 INR
54	14	8 811 580,87 INR	1 512 589,72 INR	261 043,08 INR	1 512 589,72 INR
55	15	9 516 507,34 INR	1 557 967,42 INR	281 926,53 INR	1 557 967,42 INR
56	16	10 277 827,93 INR	1 604 706,44 INR	304 480,65 INR	1 604 706,44 INR
57	17	11 100 054,16 INR	1 652 847,63 INR	328 839,10 INR	1 652 847,63 INR
58	18	11 988 058,50 INR	1 702 433,06 INR	355 146,23 INR	1 702 433,06 INR
59	19	12 947 103,18 INR	1 753 506,05 INR	383 557,93 INR	1 753 506,05 INR
60	20	13 982 871,43 INR	1 806 111,23 INR	414 242,57 INR	1 806 111,23 INR

FIGURE 8.1 – Évolution de l’IDR d’un salarié

A son départ à la retraite, le salarié aura droit à 1 806 111,23 INR.

Si nous nous plaçons du côté de l’employeur le montant de son engagement (E) envers l’employé est donné par la relation :

$$E(x) = \sum_{k=x}^{z-1} \frac{IDR(x) \times p(k) \times p'(k)}{(1 + \tau)^{(k-x)}} + \frac{p(z) \times IDR(z)}{(1 + \tau)^z}$$

Avec :

- x : l’âge de l’employé,
- z : l’âge de départ à la retraite,
- $IDR(x)$: le montant des indemnités de retraite à verser au salarié à l’âge x ,
- $p(k)$: la probabilité que le salarié soit présent à l’âge k dans l’entreprise. C’est à dire qu’il soit toujours vivant et employé dans l’entreprise à l’âge k ,
- $p'(k)$ la probabilité que le salarié quitte le régime à l’âge k . C’est à dire la probabilité que le salarié décède à l’âge $k + 1$ ou quitte le régime à l’âge $k + 1$.

La valeur $p(k) \times p'(k)$ peut se réécrire : $p(k) - p(k + 1)$. Avec :

$$p(k) = \frac{k-x p_x \times (1 - to)^{k-x}}{(1 + \tau)^{k-x}}$$

En notant to le taux de rotation (le taux d’employés quittant l’entreprise).

On trouve pour un taux de rotation constant égal à 10% et un taux d’actualisation de 6,64% un engagement à l’entrée du salarié dans le régime :

$$E(40) = 325 654 \text{ INR}$$

8.2.7 Portabilité des régimes

Ces régimes sont pour la plupart non portable d’un employeur à un autre (excepté le régime **EPPF**). Cependant, un rapport de KPMG sur les régimes de retraite en Inde indique qu’une piste la portabilité des indemnités de départ à la retraite d’un employeur à un autre est en cours de réflexion.

8.3 Quel niveau de cotisation pour avoir 65% de taux de remplacement ?

L’objectif de cette section est de déterminer les cotisations qu’un employeur doit effectuer dans un régime à cotisations définies privé afin que le salarié ait un taux de remplacement de 65%.

Nous considérerons que le salarié participe à l'EPS (pilier 1) et que l'entreprise pour laquelle il travaille lui permet de participer à l'EEPF (le régime EPF étendu).

8.3.1 Hypothèses sur le salarié

On effectue les hypothèses suivantes sur le salarié :

- date de naissance : 01/01/1972,
- date d'entrée dans l'entreprise : 01/01/1997,
- âge de départ à la retraite : 58 ans,
- date de départ à la retraite : 2032.

8.3.2 Modélisation de l'évolution du salaire de l'employé

Que ce soit pour l'évaluation du régime EPS ou EEPF, nous avons besoin de projeter le salaire de l'employé jusqu'à son départ à la retraite.

Nous considérons ici, que le salaire de l'employé correspond au salaire moyen de l'Inde (on considère que le RNB moyen de l'Inde correspond au salaire moyen). La figure 8.2 présente cette l'évolution de ce salaire.

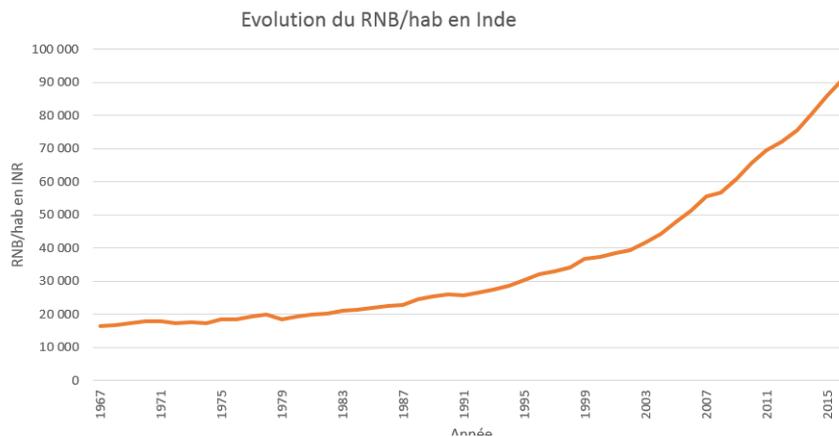


FIGURE 8.2 – Évolution du RNB annuel par habitant en Inde Source : Banque mondiale

Les données de la *Banque Mondiale* que l'on possède sur le salaire moyen en inde (assimilé au revenu national brut par habitant) se limitent en 2016. Étant donné que notre salarié part à la retraite en 2025 (date d'atteinte des 60 ans), nous avons besoin de projeter l'évolution du salaire moyen indien de 2016 à 2025.

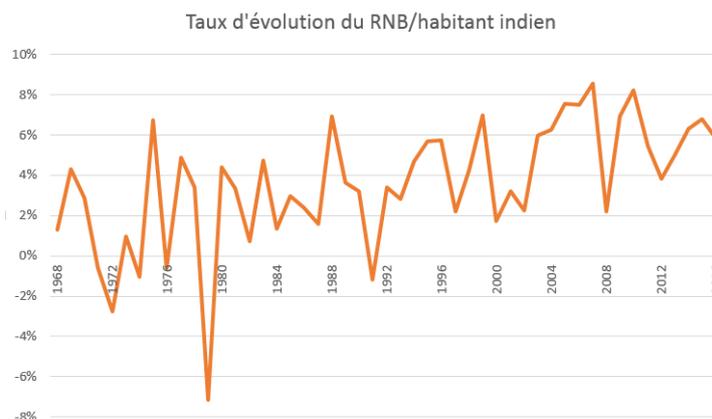


FIGURE 8.3 – Taux d'évolution du RNB annuel par habitant en Inde Source : Banque mondiale

D'après la figure 8.3, le taux d'évolution du rnb/habitant indien varie d'années en années. Nous ne pouvons donc pas utiliser un taux constant d'évolution du rnb/habitant indien pour projeter l'évolution de ce dernier

d'années en années.

Cependant l'aspect de l'évolution de ce rnb/habitant (voir figure 8.2) fait penser qu'une modélisation en série temporelle de type **ARIMA** serait pertinente et pourrait donner de bons résultats.

8.3.2.1 Modélisation ARIMA du salaire

Nous allons modéliser l'évolution du RNB indien en utilisant un modèle ARIMA. Comme présenté en annexe A, nous utiliserons la procédure de **Box-Jenkins** pour effectuer cette modélisation.

Élimination de la non-stationnarité

Une méthode pour rendre une série stationnaire, consiste à la différencier. la figure 8.4, présente les différenciations de la série des revenus moyens aux ordres 1 et 2.

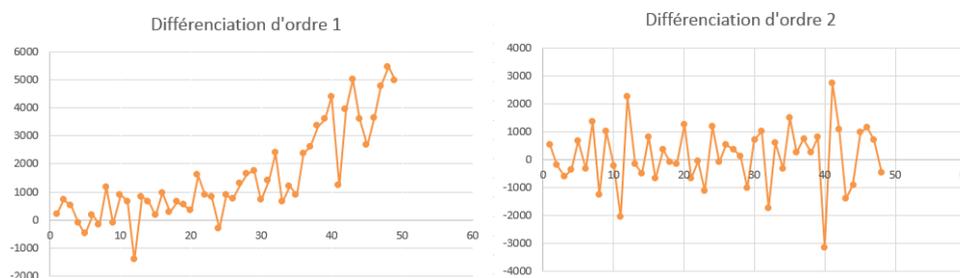


FIGURE 8.4 – Différenciations d'ordre 1 et 2 de la série des salaires moyens en Inde.

Nous remarquons que la série différenciée d'ordre 1 semble toujours être non stationnaire tandis que la que la série différenciée d'ordre 2 elle semble avoir les caractéristiques d'une série temporelle stationnaire. Pour confirmer notre intuition, nous allons utiliser le test augmenté de **Dickey-Fuller** qui test si une série temporelle est stationnaire ou non en analysant les racines de la série.

Ce test a pour hypothèse nulle :

$$H_0 : \text{La série possède une racine unitaire}$$

La présence de racines unitaires dans une série stationnaire est un indicateur de non-stationnarité de la série. Pour nos séries précédentes, nous obtenons les p-valeurs suivantes :

TABLE 8.1 – Test augmenté de Dickey-Fuller sur les séries temporelles

Série	p-valeur
Série de base	0,99
Série différenciée d'ordre 1	0,6689
Série différenciée d'ordre 2	0,01

Ces résultats nous indiquent qu'au seuil de 5%, les séries temporelles de base et différenciées d'ordre 1 possèdent une racine unitaire et sont donc non stationnaire.

Cependant, pour la série différenciée d'ordre 2, le test rejette la présence de racine unitaire dans la série au seuil de 5%. Nous pouvons donc considérer que la série différenciée d'ordre 2 est stationnaire. Nous avons donc $d = 2$.

Évaluation des ordres p et q des AR et MA

On travaille donc désormais avec la série différenciée d'ordre 2.

Pour identifier l'ordre du AR, nous examinons les autocorrélations partielles de la série (voir figure 8.5).

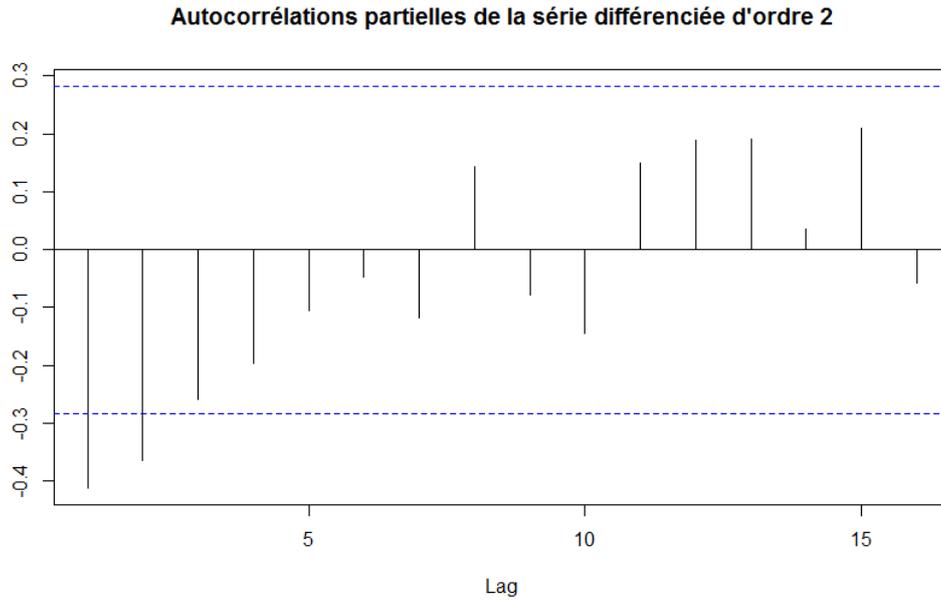


FIGURE 8.5 – Autocorrélations partielles de la série différenciée d'ordre 2

Les lignes bleues (en pointillés) représentent l'intervalle de confiance pour lequel nous sommes sûr à 95% que les autocorrélations sont nulles. Nous remarquons ici que les autocorrélations d'ordre 1 et 2 sont non nulles de manière significative. Nous pouvons donc considérer que notre série présente une auto régression d'ordre $p = 0$, $p = 1$ ou $p = 2$.

La figure 8.6 présente les autocorrélations de la série temporelle différenciée.

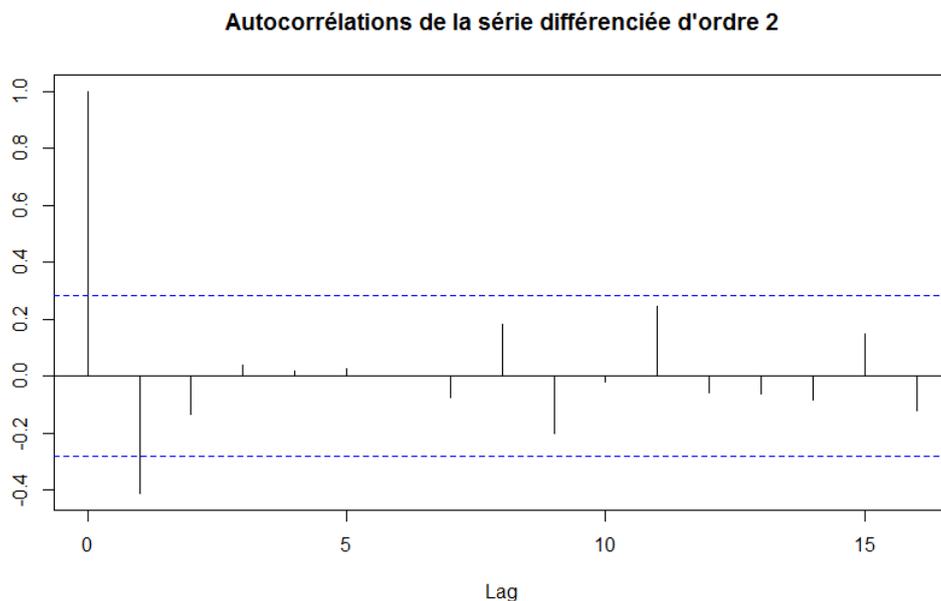


FIGURE 8.6 – Autocorrélations de la série différenciée d'ordre 2

Nous remarquons que les autocorrélations sont significativement non nulles pour les ordres 1 et 2. Donc pour le MA, nous pourrions considérer les ordres $q = 0$, $q = 1$ et $q = 2$. Nous avons donc le choix entre 9 modèles : ARIMA(0,2,0), ARIMA(0,2,1), ARIMA(0,2,2), ..., ARIMA(2,0,2).

Pour déterminer le modèle optimal, nous allons appliquer ces différents modèles au jeux de données et récupérer le modèle pour lequel l'AICC est le plus faible. L'AICC (AIC corrigé) correspond à un indicateur dérivé de l'AIC qui est prescrit par **Brockwell et Davis** pour sélectionner les séries temporelles. En notant k le nombre

de paramètres et n le nombre de valeurs de la série temporelle, nous avons :

$$AIC_c = AIC + \frac{2k(k+1)}{n-k-1}$$

En se basant sur ce critère, le modèle optimal est le modèle **ARIMA(0,2,1)**.

Détermination des coefficients du modèle

Après la maximisation de la vraisemblance, nous obtenons le modèle suivant :

$$\Delta^2 y_t = 0,0997 - 0,6173\epsilon_t$$

Où :

- ϵ_t est une variable aléatoire de loi $\mathcal{N}(0, \sigma^2)$,
- $\Delta^2 y_t = (y_t - y_{t-1}) - (y_{t-1} - y_{t-2})$, la valeur de la série différenciée d'ordre 2 à l'instant t .

Soit le modèle suivant :

$$y_t = 2y_{t-1} - y_{t-2} - 0,6173\epsilon_t$$

Vérification du modèle

Nous devons maintenant étudier la cohérence du modèle. La figure 8.7 compare les séries réelles des RNB/habitants à celle ajustée par notre modèle.

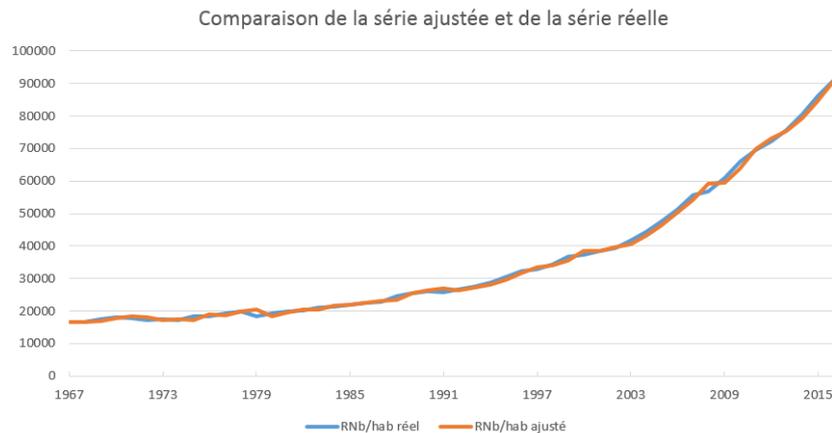


FIGURE 8.7 – Comparaison de la série ajustée avec la série réelle

Nous observons que notre ajustement est plutôt correct, les deux courbes se superposent correctement. Cependant, comme exposé dans le paragraphe précédent, la qualité d'un ajustement se réalise par l'étude des résidus. La figure 8.8 présente les résidus du modèle.

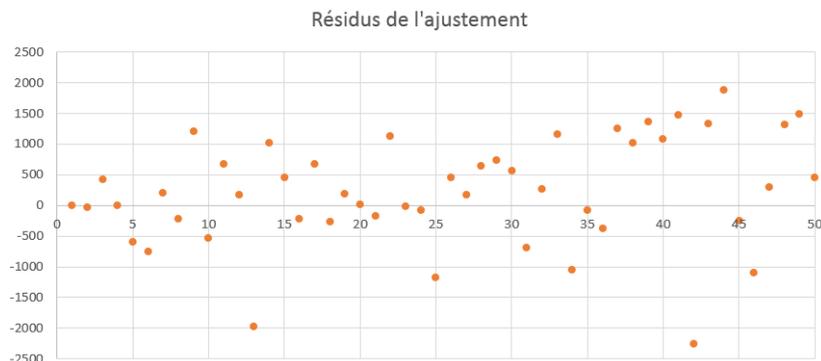


FIGURE 8.8 – Résidus du modèle

Ces résidus semblent être de moyenne nulle et ne semblent pas posséder de structure. Il semble que ce soit un bruit blanc. Pour vérifier s'il s'agit bien d'un bruit blanc, nous allons utiliser les tests de **Ljung-Box** et **Box-Pierce** présentés précédemment qui vérifient si les données ont une structure de bruit blanc. Nous obtenons les p-valeurs suivantes :

TABLE 8.2 – Résultats des tests de blancheur

Test	p-valeur
Box-pierce	0,5948
Ljung-Box	0,5838

Les deux tests ont des p-valeurs supérieurs à 5%, ils ne rejettent donc pas l'hypothèse de blancheur des résidus ce qui confirme notre intuition.

Le modèle **ARIMA(0,2,1)** semble donc être correct, c'est donc ce modèle que nous utiliserons pour projeter l'évolution du salaire moyen indien jusqu'à l'âge de départ à la retraite de l'assuré.

Nous rappelons :

$$y_t = 2y_{t-1} - y_{t-2} - 0,6173\epsilon_t$$

En utilisant ce modèle, nous trouvons un salaire au départ à la retraite (en 2023) de 10 317,59 INR

8.3.3 Hypothèses sur les régimes

Nous considérons que l'assuré participe à l'**EPS** ainsi qu'à l'**EEPF**. Les caractéristiques de ces deux régimes sont celles présentées précédemment. A l'**EEPF**, nous supposons qu'il n'existe pas de frais de gestion.

8.3.4 Hypothèses techniques

Pour la **table de mortalité**, nous utiliserons la table de mortalité "**Indian Assured Lives Mortality (2006-08) Ult**", une table de mortalité certifiée par l'institut des actuaires indienne.

Nous utiliserons un **taux d'actualisation** égal à **6,64%**. L'assuré partant à la retraite à 58 ans, nous pouvons utiliser pour taux d'actualisation un taux de rendement d'obligation du gouvernement indien de maturité égale à la durée du régime. Avec la table de mortalité précédente, l'espérance de vie à 58 ans de notre assuré est de 22,44 ans. Nous utiliserons donc le taux de rendement d'une obligation de maturité 20 ans du gouvernement indien qui est de 6,64%.

8.3.5 Évaluation du taux de cotisation pour atteindre 65% de taux de remplacement en Inde

8.3.5.1 Évaluation de la pension à l'EPS

L'évaluation de la pension EPS s'effectue en utilisant la méthode de calcul des pensions **EPS** présentée précédemment.

8.3.5.2 Évaluation de la pension à l'EEPF

Comme présenté précédemment, le régime **EEPF** est un régime à cotisations définies dans lequel le salarié et son employeur cotisent.

Les taux de rendement à l'EPF sont fixés par le gouvernement indien chaque année. La figure 8.9 présente l'évolution des taux de rendements à l'EPF.

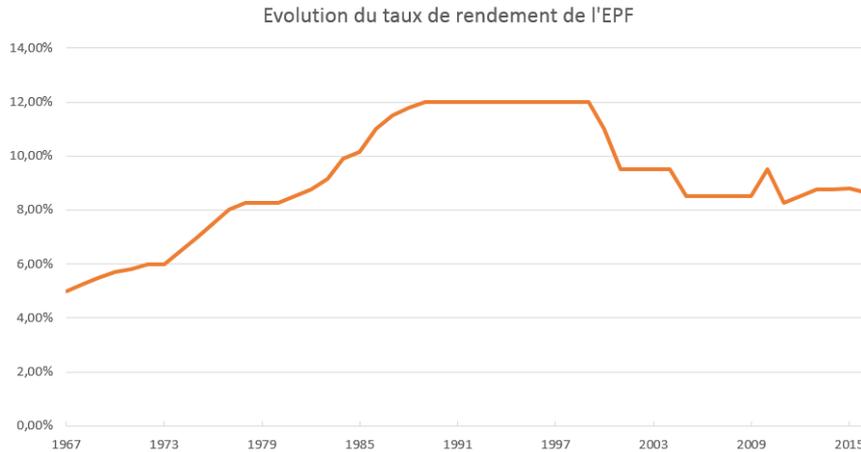


FIGURE 8.9 – Évolution des taux de rendements de l'EPF

Les données que nous possédons s'arrêtent à l'année 2016, tandis que notre assuré part à la retraite en 2023. Nous avons donc besoin de projeter les taux futurs de rendement à l'EPF sur 7 ans.

Il existe plusieurs méthodes pour projeter les taux de rendements d'un fonds de pension, nous retrouvons entre autre les modèles ARMA/ARIMA, les modèles d'autorégression vectoriel (**VARS**) et les modèles vectoriels à corrections d'erreurs (**VCEM**).

Nous utiliserons un modèle de type ARIMA souvent utilisé par les économistes indiens. L'estimation du modèle ARIMA, s'effectue à l'aide de la méthode de **Box-Jenkins** comme expliqué précédemment. Le modèle minimisant le critère AIC corrigé est le modèle **ARIMA(0,2,1)**. C'est donc ce modèle que nous utiliserons pour projeter les rendements du fonds EPF.

Sous ces conditions, au départ à la retraite les projections estiment que le salarié aura accumulé un certain montant INR dans son compte EPF. Étant donné que les fonds accumulés sous l'EPF sont exemptés de taxes, l'assuré disposera de la totalité de cette réserve pour sa retraite.

Une fois ce montant disponible, l'assuré a le choix d'en disposer comme il le souhaite : achat d'une propriété, achat d'actifs, achat de contrats d'assurance vie... La législation des régimes EPF autorise les assurés à utiliser jusqu'à 90 % du montant accumulé sur leur compte pour l'achat d'un bien immobilier. Nous allons donc considérer ici, que l'assuré **utilise 35% de ce montant** pour souscrire à une rente viagère auprès d'un établissement financier.

En sachant que l'assuré part à la retraite à l'âge de 60 ans, nous avons la relation :

$$C = P_{EPF} \times a_{58}^{(12)}$$

Où :

- C : correspond au capital que possède l'assuré au départ à la retraite,
- $a_{58}^{(12)}$: le coefficient de rente associé. Ici $a_{58}^{(12)} = 11,0451$ en utilisant pour taux d'actualisation 6,64 %.

8.3.5.3 Évaluation de la pension totale

A l'aide des deux paragraphes précédents nous pouvons évaluer la mensual mensuelle totale (P) :

$$P = P_{EPS} + P_{EPF}$$

Après simulation numérique, nous trouvons le taux de cotisation suivant :

$$\tau = 5,8\%$$

8.4 Conclusion sur le second pilier indien

8.4.1 Fonctionnement du second pilier indien

Selon nos informations, très peu d'entreprises proposent des régimes de retraite supplémentaires à leurs employés en Inde du fait des prestations élevées des régimes du premier pilier. Néanmoins, nous observons la présence de quelques régimes supplémentaires dans la loi indienne :

- le régime **EEPF** : une extension du régime **EPF** permettant à un employé dont le salaire mensuel est supérieur à 15 000 INR (198,65 €) de participer à ce régime,
- le régime **Gratuity Scheme** : il s'agit d'une indemnité de fin de carrière,
- le régime **LEB** : il s'agit de prestations pour jours de congés payés.

Les figures 8.10, 8.11 et 8.12 présentent les caractéristiques principales de ces régimes.

 Champ d'application	Tous les employés	<u>Fiscalité pour l'employeur</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cotisations : Déductibles des impôts avec un plafond ➤ Produits financiers : Non taxés
 Age de départ à la retraite	Entre 58 et 60 ans	
 Cotisations associées	3,67 % du salaire pour l'employeur et 12 % du salaire pour l'employé	
 Type de régime	Cotisations définies	
		<u>Fiscalité pour l'assuré</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cotisations : Déductibles des impôts avec un plafond ➤ Prestations : Non imposées

FIGURE 8.10 – Les caractéristiques du régime EEPF indien

 Champ d'application	Tous les employés	<u>Fiscalité pour l'assuré</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prestations : Non imposées
 Age de départ à la retraite	Entre 58 et 60 ans	
 Cotisations associées	Pas de cotisations	
 Type de régime	Montant forfaitaire	

FIGURE 8.11 – Les caractéristiques du **Gratuity Scheme** indien

 Champ d'application	Tous les employés	<u>Fiscalité pour l'assuré</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prestations : Non imposées
 Age de départ à la retraite	Entre 58 et 60 ans	
 Cotisations associées	Pas de cotisations	
 Type de Prestation	Montant forfaitaire	

FIGURE 8.12 – Les caractéristiques du régime **LEB** indien

L'âge de départ à la retraite est le même dans ces trois régimes : il est compris entre 58 ans et 60 ans. Le taux de cotisation du régime **EEPF** est le même que celui du régime **EPF**. Les prestations proposées par les régimes **Gratuity Scheme** et **LEB** correspondent à des montants forfaitaires. Au niveau de la fiscalité, nous observons que celle-ci est très faible dans les trois régimes présentés :

- pour l'employeur : les cotisations sont déductibles de ses impôts avec un plafond,
- pour l'assuré : les cotisations sont déductibles des impôts avec un plafond. Les produits financiers tout comme les prestations ne sont pas imposés.

8.4.2 Analyse du second pilier indien

Le second pilier est très peu développé en Inde. En effet, la majeure partie de la population indienne travaille dans le secteur informel (à peu près 80% des travailleurs). Ce sont les entreprises les plus grandes qui proposent des régimes de retraite supplémentaire à leurs employés. Lorsque de tels régimes sont proposés, ceux-ci sont généralement accessibles uniquement aux cadres supérieurs de l'entreprise.

Le **Gratuity Scheme** qui correspond à une indemnité de fin de carrière est le régime supplémentaire le plus souvent proposé par les entreprises qui ont un régime de retraite privé. Les entreprises qui mettent en place des fonds de pension pour leurs employés optent le plus souvent pour des régimes à cotisations définies.

Le développement relativement lent de ce second pilier peut également s'expliquer par le fait que les entreprises indiennes ont peu de mal à recruter ou encore à retenir leurs employés. En effet, dans un pays où le taux de chômage est supérieur à 20 % et où une très grande partie de l'emploi s'effectue dans le secteur informel les travailleurs sont moins exigeants en termes d'avantages sociaux.

L'amélioration du niveau de vie des retraités en Inde s'effectuera probablement à travers l'action du gouvernement et l'extension de la couverture vieillesse du **NPS** à l'ensemble de la population.

Chapitre 9

Le second pilier en chine

9.1 Description du système

Étant donné les taux élevés de cotisations des entreprises au régime de base (entre 20 et 22 % du salaire), peu d'entreprises proposent des régimes complémentaires à leurs salariés. Selon un rapport de *SwissLife* de 2016, la majorité des régimes de retraite privés proposés par les entreprises chinoises sont des plans d'épargne gérés par des sociétés d'assurance. Les prestations sont souvent versées en tant que capital. Le 6 Janvier 2004, le ministère du travail et de la sécurité sociale a mis en place une loi pour encadrer les régimes de retraite proposés par les entreprises chinoises appelé "*Enterprise Annuity*".

9.2 Fonctionnement du pilier 2

9.2.1 Cadre réglementaire

Les régimes d'épargne retraite (**EA**) sont des plans de retraite mis en place par les entreprises chinoises pour leurs salariés. Ce sont des régimes à cotisations définies qui doivent être gérés par des fonds de pension externes aux entreprises.

Le ministère du travail et de la sécurité sociale impose les règles de gestion des actifs de ces régimes :

- au moins 20% des actifs du fonds doivent être investis dans des produits financiers à très forte liquidité comme les obligations de courte maturité ;
- au moins 20% des actifs doivent être investis dans des obligations d'états ;
- Un maximum de 50% des actifs doivent être investis en obligation gouvernementale, en obligation d'entreprise ou encore en obligation convertible ;
- un maximum de 30% des actifs peuvent être investis dans des actions, des produits d'assurances ou des actions d'entreprises non cotées.

De façon générale, les employeurs influent très peu la gestion des actifs du régime. C'est le gérant de portefeuille du fonds de pension qui sélectionne les actifs. L'employeur intervient généralement que pour déterminer la stratégie globale d'investissement : la rentabilité espérée et la tolérance au risque. La régulation indique que l'employé devrait pouvoir choisir le type de gestion correspondant à son aversion au risque. Cependant, assez peu d'entreprises laissent ce choix à leurs employés. En 2006, la société Reuters a mis en place les indices RCPI-1 et RCPI-2 qui mesurent la rentabilité globale des fonds de pension EA en Chine.

9.2.2 Cotisations associées

Le montant des cotisations varie d'entreprise en entreprise. La participation de l'employé aux cotisations est rarement imposée. Généralement, le montant des cotisations des employeurs varie entre 5 et 7% du salaire de l'assuré.

La législation limite le montant des cotisations de l'entreprise à 1/12^{ème} du salaire de l'assuré ou plus en fonction de la province. La somme des cotisations de l'employé et de l'employeur ne doit pas excéder 1/6^{ème} du salaire total de l'employé ou plus en fonction de la province.

9.2.3 Cadre fiscal

La législation sur la fiscalité des cotisations aux régimes de retraites privés varie de province en province. Généralement, les employeurs peuvent déduire entre 4% et 12% de leur masse salariale de leurs impôts lorsqu'ils proposent des régimes EA. Les taxes sur les prestations se basent sur l'ensemble des revenus de l'assuré.

9.2.4 Champ d'application

Les EA sont accessibles à l'ensemble des employés à temps plein de l'entreprise généralement de 18 ans à 60 ans pour les hommes et jusqu'à 55 ans pour les femmes. Cependant, l'entreprise peut imposer d'autres conditions d'éligibilités.

Les employés à temps partiel ne sont pas admissibles au régime.

9.2.5 Ouverture des droits à pension

Généralement, les employés reçoivent les prestations à l'âge légal de départ à la retraite : 60 ans pour les hommes et 55 ans pour les femmes. Il arrive que les prestations dépendent du nombre d'années d'ancienneté. Les périodes d'acquisition des droits sont généralement comprises entre 3 et 5 ans.

9.2.6 Calcul des droits à pension

Les entreprises choisissent d'elles même les prestations à octroyer aux assurés. Généralement, les assurés reçoivent un capital.

9.3 Quel taux de cotisation pour obtenir un taux de remplacement de 65% en Chine

Nous cherchons ici à déterminer le taux de cotisation d'une entreprise à un régime supplémentaire pour garantir à un assuré un taux de remplacement de 65%.

Nous considérerons que le salarié participe au régime de base (régime collectif à prestations définies et régime individuel à cotisations définies) et que son entreprise lui propose un régime complémentaire de type EA (*Enterprise Annuity*).

9.3.1 Hypothèses sur le salarié

Nous effectuons les hypothèses suivantes sur le salarié :

- province d'habitation : Shanghai. Bien que Shanghai ne soit pas représentative de la population chinoise (2ème province la plus riche de Chine), nous choisissons cette province car nous ne disposons pas d'informations sur les paramètres de calcul des retraites pour les autres provinces chinoises ;
- date de naissance : 01/01/1972 ;
- sexe : Masculin ;
- date d'entrée dans le régime : 01/01/1997 ;
- salaire de l'assuré : Nous considérons que le salaire de l'assuré est égal au salaire moyen de la province de Shanghai à tout instant. La projection de ce salaire est réalisée à l'aide des séries temporelles en utilisant la méthode de **Box-Jenkins** ;
- âge de départ à la retraite : 60 ;
- date de départ à la retraite : 01/01/2032.

9.3.2 Hypothèses sur les régimes

Le salarié travaillant dans la province de Shangai, son régime de base est soumis à la législation de cette province.

Pour le régime collectif à **prestations définies** :

– Taux de cotisation de l'employeur : 22%.

Pour le régime individuel à **cotisations définies** :

- taux de cotisation de l'assuré : 8%,
- limite inférieure des cotisations au régime individuel : pas de limite,
- limite supérieure des cotisations au régime individuel : 300% du CAS,
- taux d'intérêts du régime : 3,36%.

Pour évaluer ce régime nous avons besoin de connaître la valeur du salaire moyen de la région de Shanghai à chaque date où l'assuré cotise au régime. Il existe très peu d'informations sur le salaire moyen utilisé pour le calcul des pensions au régime individuel. Nous allons donc considérer qu'il s'agit du salaire moyen de la région de Shanghai. Les informations sur ce salaire peuvent se retrouver sur le site du bureau national des statistiques de Chine. La figure 9.1 présente l'évolution de ce CAS sur la période de 1994 à 2016.

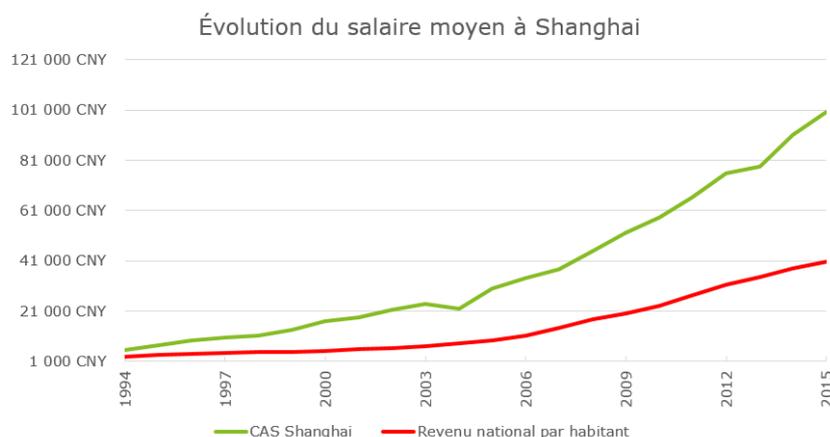


FIGURE 9.1 – Évolution du salaire moyen de la province de Shanghai Source : Bureau national des statistiques de la Chine.

Nous avons cependant besoin des valeurs de ce CAS entre l'année 1997 (date d'entrée de l'assuré dans le régime) et 2025 (date de départ à la retraite). Nous projeterons les valeurs futures du CAS à l'aide d'un modèle ARIMA en utilisant la procédure de **Box-Jenkins**.

En ce qui concerne le régime complémentaire d'entreprise *Enterprise Annuity (EA)*, nous effectuons les hypothèses suivantes :

- taux de rendement du régime : 4 %,
- frais de gestion du régime : 0%,
- taux de cotisation de l'employé au régime : 0%,
- taux de cotisation de l'employeur au régime : 7%.

De plus, nous supposons que l'assuré convertit le capital qu'il reçoit à la sortie du régime en une rente viagère payée mensuellement. Nous devons donc convertir le capital reçu à la sortie du régime en rente.

9.3.3 Hypothèses techniques

Pour convertir le capital (C) reçu par l'assuré en rente viagère, nous allons faire appel à des méthodes de l'assurance vie. Pour ce faire, nous avons besoin d'une table de mortalité.

La première table de mortalité chinoise a été mise en place en 1995 symbolisant les débuts de l'assurance vie dans le pays. Ensuite en 2005 une nouvelle table de mortalité (2000-2003) a été créée pour soutenir le développement de l'activité d'assurance vie dans le pays ainsi que pour refléter les améliorations de la mortalité dans le pays.

En 2016, une nouvelle table de mortalité la table CL10-13 a été construite pour faire face aux problématiques suivantes :

- Les changements démographiques : le développement économique du pays ainsi que les nouvelles connaissances en médecine et sur l'environnement ;

- Une évolution de la réglementation : les assurances doivent établir des bases de données sur leurs risques.

Ainsi, cette nouvelle table CL10-13 qui se base sur la mortalité chinoise et sur l'expérience des assureurs chinois est sensée refléter vraisemblablement la mortalité du pays ainsi que les caractéristiques des assurés. Le schémas 9.2 présente les divers type de table mortalité :

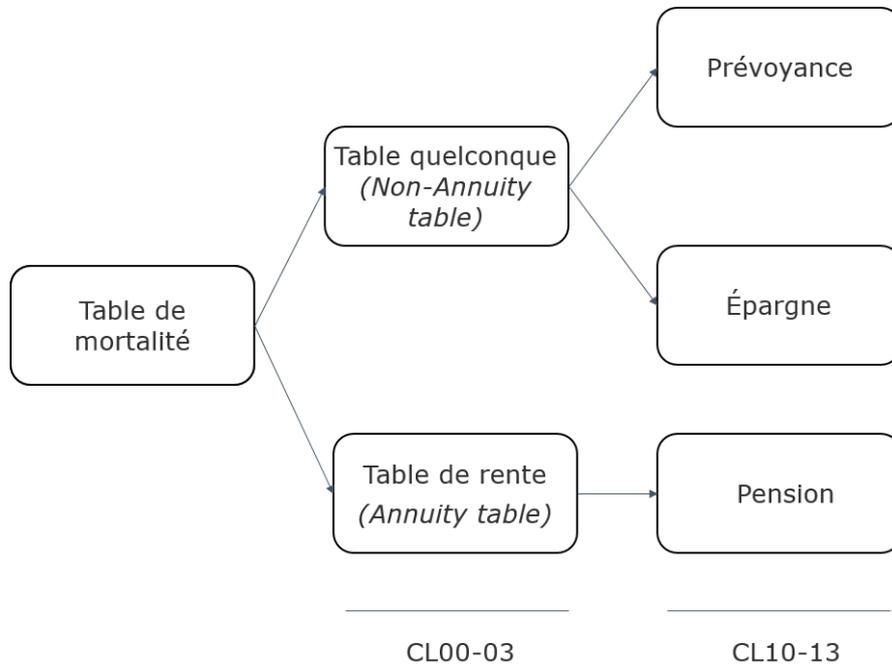


FIGURE 9.2 – Description des tables de mortalité chinoise

On pourra trouver sur les figures 9.3, 9.4 et 9.5 les probabilités de décès associées à ces tables de mortalité.

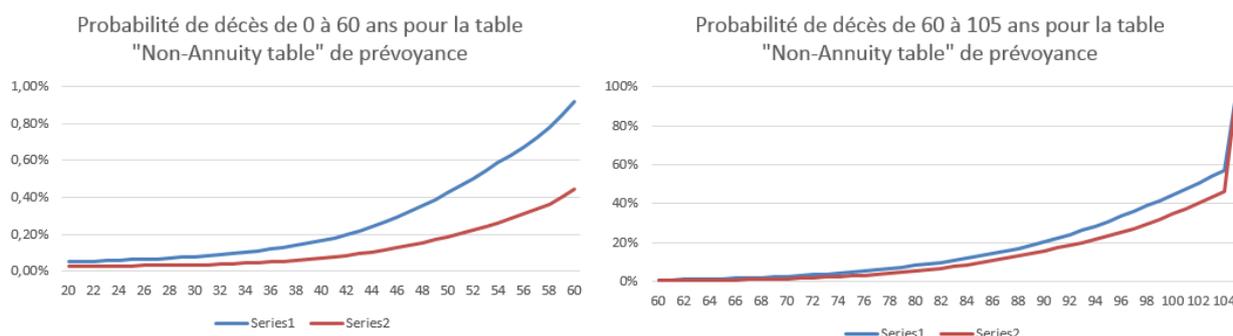


FIGURE 9.3 – Table de mortalité CL10-13 de prévoyance

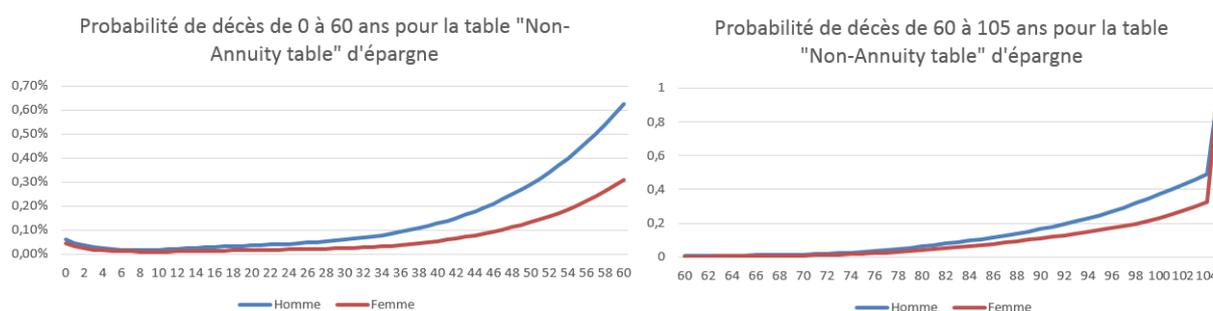


FIGURE 9.4 – Table de mortalité CL10-13 d'épargne

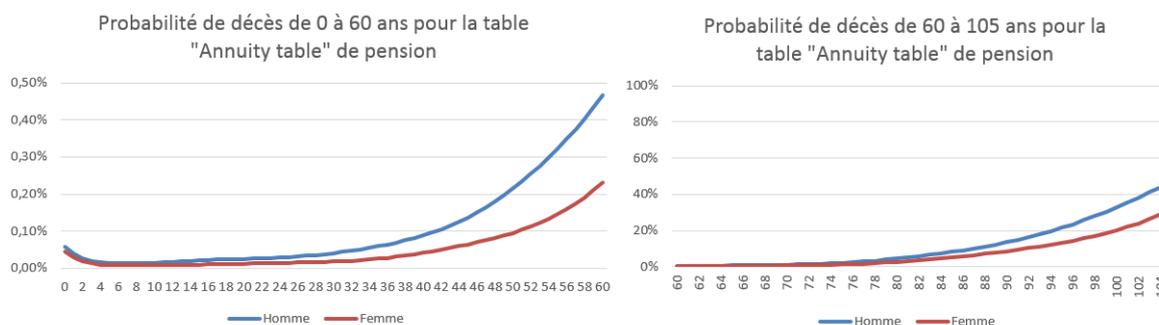


FIGURE 9.5 – Table de mortalité CL10-13 de pension

On remarque que la table la plus pessimiste est celle de prévoyance tandis que celle associée aux pensions est la plus optimiste sur la durée de vie des assurés. Le calcul des espérances de vie pour ces tables confirme cela (voir figure 9.1).

TABLE 9.1 – Espérance de vie en fonction de la table de mortalité CL10-13

Nom de la table	Homme	Femme
Prévoyance	76,4 ans	81,7 ans
Épargne	80,3 ans	85,4 ans
Pension	83,1 ans	88,1 ans

C'est donc la table CL10-13 de pension que nous utiliserons pour le calcul de notre coefficient de rente. En ce qui concerne le taux d'actualisation pour l'évaluation du coefficient de rente, nous utiliserons le taux de rendement d'une obligation chinoise de durée égale à la durée du régime. L'espérance de vie à 60 ans avec la table CL10-13 est de 24,84 ans. Nous pouvons considérer que la durée

de ce régime est environ égal à cette durée. Nous prendrons donc pour taux actuariel le taux gouvernemental chinois à 25 ans.

Le **taux d'actualisation** pour l'évaluation du coefficient de rente est de 4,058%. En résumé, les hypothèses sur la mortalité sont les suivantes :

- Table de mortalité : CL10-13 Pension.
- Taux d'actualisation pour le calcul du coefficient de rente : 4,058%.
- Coefficient de rente ($a_{60}^{(12)}$) : 15,2951.

9.3.4 Évaluation du taux de cotisation pour atteindre 65% de taux de remplacement en Chine

Après simulation numérique, nous trouvons le taux de cotisation suivant :

$$\tau = 9,95\%$$

9.4 Conclusion du second pilier

9.4.1 Fonctionnement du second pilier en Chine

Tout comme en Inde, le second pilier est très peu développé en Chine. Les taux de cotisations très élevés au premier pilier (entre 20% et 22% du salaire de l'employé) dissuadent les employeurs d'offrir des régimes supplémentaires aux employés.

Il existe actuellement un régime de retraite supplémentaire dans la législation chinoise : le régime **EA** qui est un régime à cotisations définies. Les principales caractéristiques de ce régime sont présentées sur la figure 9.6.

 Champ d'application	Tous les employés	<u>Fiscalité pour l'employeur</u> ➤ Cotisations : Déductibles des impôts ➤ Produits financiers : imposés
 Age de départ à la retraite	Entre 58 et 60 ans	
 Cotisations associées	Généralement l'employeur paie la totalité de la prime	
 Type de régime	Cotisations définies	
		<u>Fiscalité pour l'assuré</u> ➤ Prestations : Imposées

FIGURE 9.6 – Les caractéristiques du régime EA chinois.

L'âge d'ouverture des droits est généralement le même qu'au premier pilier : il varie entre 58 ans et 60 ans en fonction de la province d'habitation. Généralement, l'employeur finance la totalité de la prime du régime. Du point de vue de la fiscalité, celle-ci est semblable à celle des régimes supplémentaires japonais : les cotisations de l'employeur sont déductibles des impôts, les produits financiers et les prestations sont imposés.

9.4.2 Analyse du second pilier chinois

Le nombre d'entreprises offrant un régime de retraite supplémentaire aux employés est encore très faible en Chine. Un rapport de 2016 sur le développement des régimes de retraite supplémentaires indique qu'un peu moins de 13 % des entreprises chinoises proposent des régimes de retraite supplémentaires. Ce même rapport précise que 80% des entreprises chinoises proposant un régime de retraite supplémentaire utilisent le régime **EA**. Ce faible développement du second pilier crée des inégalités entre les employés face à la retraite. En effet, en 2016, seuls 8% des employés du secteur privé étaient couverts par un régime de retraite supplémentaire tandis que la quasi-totalité des fonctionnaires étaient couverts par le régime de retraite supplémentaire de l'état (semblable au régime **EA**).

Le développement du second pilier est impératif pour la Chine pour les raisons suivantes :

- le premier pilier chinois sera bientôt sous-financé et donc nous pouvons craindre une diminution du montant des prestations dans les années à venir,

- le montant des prestations pour le premier pilier est faible pour les personnes ayant des revenus élevés : au chapitre 10, nous estimons que pour 40 ans de cotisations, une personne dont le salaire est de 167% du salaire moyen national aura un taux de remplacement de 46 %,
- un second pilier développé pourra permettre aux institutions en charge des régimes de rassembler une plus grande masse d'argent qu'elles injecteront ensuite dans l'économie chinoise.

Jusqu'en 2014, les taux de rendements financiers offerts par les régimes EA étaient très faibles comparés à la croissance économique du pays (Voir graphique 9.7). Ces faibles rendements financiers rendaient ces régimes peu attractifs pour les employés et les employeurs. En 2014, une nouvelle loi a été mise en place pour étendre les classes d'actifs admissibles pour des régimes EA. Désormais, les gérants de régime EA peuvent investir dans des actifs étrangers ou encore des fonds de capital risque. De ce fait, les rendements financiers de ces fonds ont pratiquement triplé l'année d'arrivée de cette nouvelle législation.

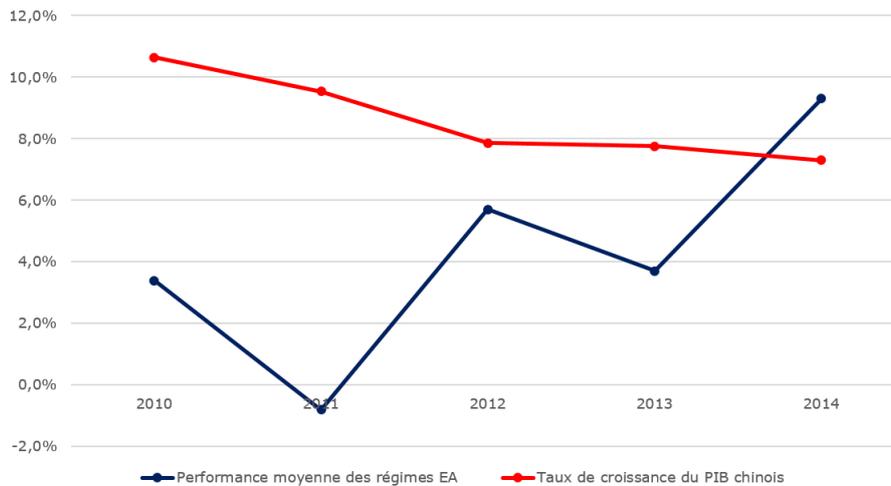


FIGURE 9.7 – Comparaison de l'évolution du pib chinois et de la performance moyenne des régimes EA.

Chapitre 10

Conclusion sur le second pilier

Nous avons présenté dans cette partie les différents régimes de retraite du second pilier des pays asiatiques étudiés. Le pays dans lequel ce second pilier est le plus développé est la Japon, où on retrouve un grand nombre de régimes supplémentaires avec des règles de gestion et des fonctionnements différents.

En Chine et en Inde, ce second pilier est nettement moins développé, très peu d'entreprises proposent des régimes supplémentaires aux employés et la réglementation autour de ces régimes continue d'évoluer. Cependant, nous remarquons que dans ces trois pays, les régimes supplémentaires les plus utilisés par les entreprises sont les régimes à cotisations définies. C'est la tendance générale observée dans la plupart des pays du monde. En effet, les régimes à prestations définies sont en voie de disparition étant donné que les entreprises considèrent ces régimes risqués et susceptibles de générer des engagements très importants.

Dans un second temps, nous avons évalué le taux de cotisation d'une entreprise pour assurer à son employé un taux de remplacement de 65% dans les trois pays. Le taux de remplacement correspond au rapport entre la première prestation de retraite brut d'impôt perçue par l'assuré sur son dernier salaire brut.

C'est en Inde que ce taux de cotisation est le plus faible : 5,25%. Cela représente près de la moitié du taux de cotisation requis au Japon (10%) ou en Chine (9,95%). Ce taux relativement faible en Inde est dû aux rendements du régime indien EPF qui sont très élevés (environ 8%) tandis qu'au Japon et en Chine ces taux sont nettement plus faibles (moins de la moitié).

Nous observons des taux de cotisations très proches entre le Japon et Chine pour atteindre cet objectif. En Chine, ce taux de cotisation semble élevé. Cela est dû principalement à l'inflation en Chine qui est très élevée comparée aux rendements considérés du régime supplémentaire.

Les écarts de résultats retranscrivent tant les taux de remplacement des régimes de base que les hypothèses utilisées usuellement dans les pays étudiés pour le cas type retenu.

10.1 Limites de l'étude

10.1.1 Le taux de remplacement cible

Le taux de remplacement cible utilisé pour l'étude de la suffisance des régimes de retraite était de 65 %. Ce taux de remplacement provient d'un benchmark réalisé en interne par le client demandeur de la présente étude. Cette étude révèle que compte tenu de la situation sociale et économique de la France, un salarié moyen ayant un taux de remplacement de 65% aurait un niveau de vie correct. Ce taux de cible de 65 % correspond donc à une vision très occidentale du taux de remplacement mais il n'est pas certain qu'il soit suffisant pour un retraité moyen asiatique. Par exemple, en France, la couverture santé est très bien développée : les personnes âgées peuvent se soigner à des frais raisonnables. Dans les pays asiatiques étudiés, cette couverture santé est nettement moins bien développée et donc les frais de soins peuvent être nettement plus élevés qu'en France.

10.1.2 Modélisation du salaire de l'assuré

Pour modéliser l'évolution du salaire de l'assuré et de ses cotisations aux régimes de retraite nous avons fait l'hypothèse que :

- le salaire de l'assuré a été projeté en utilisant une modélisation **ARIMA**,
- l'assuré possède une seule source de revenu,

Il existe un très grand nombre de méthodes de modélisation de l'évolution du salaire de l'assuré : une évolution linéaire, une évolution exponentielle, une évolution logarithmique, une évolution linéaire à sauts... De façon générale, il est très difficile d'ajuster une loi à l'évolution du salaire d'un salarié tout au long de sa vie. Nous avons opté pour une modélisation ARIMA dans cette étude car le salaire de notre salarié était supposé évoluer comme le salaire moyen de son pays. Les séries temporelles sont souvent utilisées par les économistes pour modéliser ce genre de variable de ce fait, cette méthode nous semblait la plus adaptée pour l'étude.

Pour l'étude, nous avons supposé que le salarié possédait une unique source de revenu. Cette supposition est acceptable en général dans les pays occidentaux et développés. Elle l'est un peu moins dans les pays en voie de développement. En effet, dans un pays en voie de développement comme l'Inde, il est très commun pour un cadre ayant un emploi stable dans une grande société de développer des activités en parallèle de son travail. Ces activités génèrent des revenus que ce dernier pourrait utiliser pour augmenter ses cotisations au régime **EPF**. Cependant, le manque d'informations et de données sur ce sujet rendent la quantification de cette épargne supplémentaire très difficile.

10.1.3 Modélisation de la mortalité

Nous avons utilisé une table de mortalité statique pour évaluer les pensions de retraite à long terme tandis que la norme **IAS 19** préconise l'utilisation d'une table de mortalité générationnelle ou prospective. Au Japon, une étude de l'impact de l'utilisation d'une table de mortalité générationnelle pour l'évaluation du taux de cotisation a été effectuée. Nous avons identifié que l'utilisation d'une table de mortalité générationnelle a un impact relativement important sur les cotisations puisqu'au Japon, ce taux de cotisation augmenterait en moyenne de 5%.

Quatrième partie

Comparaison des systèmes de retraite d'Asie

Chapitre 11

Estimation des retraites légales théorique pour différents profils de salariés actifs

11.1 Hypothèses

11.1.1 Hypothèses salariales

Afin de rendre notre analyse pertinente et explorer chaque couche sociale, nous imiterons une des méthodes de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques) afin de définir les niveaux de salaires des assurés. La méthode consiste à établir 3 grilles salariales pour étudier des taux de remplacement : 67%, 100% et 167% du salaire revenu national par habitant. Étant donné le manque d'information publique sur le régime chinois, nous effectuerons les analyses par rapport au salaire moyen de la province de Shanghai. Nous assimilerons donc le salaire moyen chinois au salaire moyen de la région de Shanghai.

11.1.2 Situation maritale

Ici, nous étudierons les taux de remplacement pour trois configurations familiales :

- célibataire,
- couple marié avec conjoint à charge,
- couple marié avec deux apporteurs de revenu.

11.1.3 Durée de cotisation

Nous étudierons deux durées de cotisations : celles de 25 ans et 40 ans.

A titre de comparaison, nous avons inclus les taux de remplacement au régime de base français pour les mêmes situations salariales et maritales. Ces taux de remplacement proviennent de diverses études réalisées par le conseil d'orientation des retraites (COR) sur le régime de base.

11.2 Résultats

Nous présentons ici, les résultats obtenus pour les diverses catégories socioprofessionnelles. Nous rappelons que le taux de remplacement est donné par la relation :

$$\text{Taux de remplacement} = \frac{\text{Première rente brute d'impôt}}{\text{Dernier salaire brut}}$$

Dernier Salaire brut Situation Maritale	67% du Salaire Moyen National**					
	Célibataire		Couple marié avec un apporteur de revenus		Couple marié avec deux apporteurs de revenus	
	Années de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations
Japon	53%	32%	61%	40%	53%	32%
Chine	62%	41%	62%	41%	62%	41%
Inde	69%	61%	69%	61%	69%	61%
France	60%	40%	65%	41%	60%	40%

FIGURE 11.1 – Taux de remplacement pour un salaire de 67% du salaire moyen national

Dernier Salaire brut Situation Maritale	100% du Salaire Moyen National					
	Célibataire		Couple marié avec un apporteur de revenus		Couple marié avec deux apporteurs de revenus	
	Années de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations
Japon	44%	27%	49%	32%	44%	27%
Chine	53%	35%	53%	35%	53%	35%
Inde	70%	61%	70%	61%	70%	61%
France	60%	40%	63%	40%	60%	40%

FIGURE 11.2 – Taux de remplacement pour un salaire de 100% du salaire moyen national

Dernier Salaire brut Situation Maritale	167% du Salaire Moyen National					
	Célibataire		Couple marié avec un apporteur de revenus		Couple marié avec deux apporteurs de revenus	
	Années de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations	25 ans de cotisations	40 ans de cotisations
Japon	37%	22%	40%	25%	37%	22%
Chine	46%	29%	46%	29%	46%	29%
Inde	63%	56%	63%	56%	63%	56%
France	53%	33%	52%	34%	52%	33%

FIGURE 11.3 – Taux de remplacement pour un salaire de 167% du salaire moyen national

Nous supposons qu'aucun complément provenant d'une aide sociale n'est supposé accessible en situation d'emploi comme en situation de non emploi. Pour les couples mariés, le montant de la retraite concerne un seul conjoint.

De plus par hypothèse, nous supposons que dans le cas d'un couple, les deux conjoints ont le même âge.

11.3 Interprétation globale par pays

11.3.1 Japon

Globalement, nous constatons que le taux de remplacement diminue lorsque le salaire augmente. Par exemple pour un assuré ayant 40 années de cotisations et célibataire, il passe de 53% lorsque le salaire est à 67% du salaire moyen pour se réduire à 37% dans le cas de 167% du salaire moyen.

Comme nous avons pu le voir dans la description du régime de retraite japonais, le régime de base octroie aux assurés une pension supplémentaire lorsque l'assuré est marié avec un conjoint à charge. Par exemple, pour un niveau de salaire de 100% du salaire national il augmente en moyenne de 5%.

En ce qui concerne les différences entre 40 années et 25 années de cotisations, la différence est très nette : l'assuré perd en moyenne 18% de taux de remplacement.

Cependant, nous ne remarquons pas de différence de taux de remplacement entre les assurés célibataires et les assurés en couple dont le conjoint travaille.

11.3.2 Chine

Le régime de base chinois ne fait pas de différence concernant la situation maritale des assurés. De ce fait, nous remarquons que les taux de remplacement sont constants pour chaque grille salariale : un assuré célibataire perçoit la même pension qu'un assuré en couple avec conjoint à charge. Les différences concernent donc les niveaux de salaires et le nombre d'années de cotisation. Entre 40 années de cotisations et 25 années de cotisations, le taux de remplacement peut varier jusqu'à 20% comme c'est le cas pour un assuré ayant un salaire de 67% du salaire moyen. Nous pouvons constater que le taux de remplacement diminue lorsque le salaire de l'assuré augmente. Par exemple, pour un célibataire ayant 40 années de cotisations, le taux de remplacement diminue de 62% à 67% du salaire moyen à 46% à 167% du salaire moyen.

11.3.3 Inde

De même que la Chine, le régime de base indien ne différencie pas les assurés en fonction de leur situation maritale. De même, entre un assuré de niveau de salaire égal à 67% du salaire moyen et un assuré dont le salaire est égal à 100% du salaire moyen, les taux de remplacement sont sensiblement les mêmes : 70% pour une durée de cotisation de 40 ans et 61% pour 25 ans de cotisations. Nous observons notamment une diminution de 7% du taux de remplacement pour les assurés dont le salaire est de 167% du salaire national par rapport aux autres éléments de la grille salariale.

11.4 Comparaison des régimes de base en ASIE

11.4.1 Célibataire

Pour cette situation, peu importe le niveau de rémunération, les assurés Indiens ont le taux de remplacement le plus élevé. Cela est essentiellement dû au régime EPF que l'Inde propose aux salariés en régime de base : les rendements financiers de ce régime sont très élevés : Ils sont de l'ordre de 8% en Inde tandis qu'en Chine nous avons des rendements financiers de l'ordre de 4% et au Japon de l'ordre de 1%. Cela permet aux assurés indiens de se constituer un capital conséquent pour leur départ à la retraite. En deuxième position vient la Chine puis le Japon en dernière position. Nous constatons notamment que pour un célibataire dont le salaire est de 67% du salaire moyen, un assuré indien ayant cotisé 25 années aura à peu près le double du taux de remplacement d'un assuré japonais au même niveau de rémunération.

11.4.2 Couple marié avec un apporteur de revenus

Dans cette situation maritale, le classement reste le même, l'Inde propose toujours le meilleur taux de remplacement (70% pour un niveau de rémunération à 100% du salaire moyen) et le Japon a le taux de remplacement le plus faible (49% pour un niveau de rémunération à 100% du salaire moyen). Nous remarquons cependant que les écarts sont plus serrés. Dans le cas d'une rémunération égale à 67% du salaire moyen, un japonais qui aura cotisé 40 années aura un taux de remplacement inférieur à celui de d'un indien de 8% et de juste 1% à celui d'un assuré chinois.

11.4.3 Couple marié avec deux apporteurs de revenus

La situation est semblable à celle d'un célibataire. Nous observons des écarts conséquents. Par exemple, un japonais ayant cotisé 25 ans et ayant un niveau de salaire de 167% du salaire moyen, aura un taux de remplacement de 22% tandis qu'un chinois aura un taux de remplacement de 29% (plus du double) et un assuré indien aura un taux de remplacement de 56% soit plus de 2,5 fois le taux de rendement de l'assuré japonais.

11.5 Comparaison des régimes de base asiatique et du régime de base français

Nous remarquons que les taux de remplacement apportés par le régime de base français sont nettement supérieurs aux taux de remplacement apportés par le régime de base japonais. Par exemple, pour un assuré français célibataire dont le salaire est de 167% du salaire moyen national, le taux de remplacement pour 40 années de cotisations est de 53% tandis qu'il n'est que de 37% pour un assuré japonais dans la même situation. Cependant, dans le cas d'un assuré marié avec conjoint à charge et au salaire égal à 67% du salaire moyen national les taux de remplacement sont les mêmes pour ces deux pays. Comparé à l'Inde et à la Chine, le taux de remplacement français chute beaucoup lorsque l'on passe de 40 années de cotisations à 25 années de cotisations. Nous observons à peu près une baisse de 20% pour les assurés français peu importe leur situation maritale et leur salaire tandis que pour les deux pays en développement que sont la Chine et l'Inde, le taux de remplacement ne diminue pas de plus de 10%.

11.6 Conclusion

En conclusion, nous remarquons que des trois pays étudiés et pour toutes les catégories socioprofessionnelles, les indiens ont globalement les meilleurs taux de remplacement. Les habitants dont le salaire est inférieur ou égal au salaire moyen peuvent percevoir jusqu'à 70% de leur dernier salaire au départ à la retraite ce qui est un excellent taux de remplacement. Les données de l'OCDE confirment également ce niveau pour l'Inde : en 2014 l'Inde était le pays offrant le taux de remplacement le plus élevé à sa population. La Chine vient en seconde position et le Japon en dernière position. D'après l'OCDE, le Japon fait partie des pays offrant les taux de remplacement les plus faibles. Cela serait notamment dû à la démographie actuelle du pays : la population vieillit très vite et le nombre d'actifs décroît à un rythme soutenu. Le pays est donc contraint d'octroyer de faibles pensions à ses retraités. Les taux de remplacement de la Chine sont globalement élevés pour les grilles salariales étudiées pour 40 années de cotisations. Ils se rapprochent de ceux de la France. Cependant, bien que la Chine et l'Inde proposent des taux de remplacement plutôt corrects pour leurs retraités par leurs régimes de base, le taux de couverture des retraités dans ces pays restent très faibles comparés à ceux des pays d'Europe ou même du Japon.

En effet, le régime de base indien couvre uniquement les retraités travaillant dans le secteur formel alors que ce dernier ne concerne 80% de la population. De même en Chine, le taux de couverture de la population au régime de base ne représente que 70% de la population d'après un rapport de la *Society of Actuary (SOA)*.

11.7 Limites de l'étude

Pour l'évaluation des taux de remplacement du premier pilier, nous avons omis les éléments d'épargne salariale. En toute rigueur, il aurait fallu inclure dans la rémunération des assurés les éléments d'épargne salariale. Cependant, d'une manière générale, il est difficile de quantifier la valeur de ces éléments car les informations chiffrées sur ce sujet sont partielles. De plus, dans les pays asiatiques où les enfants s'occupent souvent de leurs parents, nous aurions pu ajouter aux revenus des retraités, l'aide financière légale de leurs enfants.

Chapitre 12

Comparaison statistique des régimes de retraite

12.1 Description de la méthode

L'objectif de cette partie est de comparer les différents régimes de retraite asiatiques précédents, aussi bien les régimes dits du pilier 1 que les régimes dits du pilier 2. Comme nous avons pu le voir précédemment, ces régimes sont caractérisés par un très grand nombre de variables (âge minimal pour s'affilier au régime, type de prestation du régime, fiscalité des prestations, taux de cotisations).

Cette grande variété de variables rend complexe la comparaison de ces régimes de retraite. Dans la partie sur l'estimation des retraites légales pour différents profils de salarié, nous avons comparé les taux de remplacement proposés par les régimes de base (pilier 1) des pays asiatiques étudiés. Cependant, cette étude ne nous permet pas d'identifier de façon claire les différences et spécificités des régimes de retraite de ces pays.

Nous utiliserons donc ici des méthodes d'analyse statistique de données pour identifier les caractéristiques et ressemblances entre ces divers régimes. Ces méthodes sont très efficaces pour analyser des données (nos régimes de retraite) décrites par un très grand nombre de variables (caractéristiques des régimes). Elles permettent la confrontation de grandes masses complexes d'informations.

Notre jeu de données contenant des variables quantitatives et des variables qualitatives, nous ferons appel à deux méthodes réputées d'analyses de données : l'analyse en composante principales (ACP) et l'analyse des correspondances multiples (ACM).

Ces deux méthodes sont appelées "méthodes factorielles", elles permettent de réaliser des visualisations en dimension réduite de données décrites par un très grand nombre de variables.

Ces analyses doivent nous permettre de répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les régimes les plus semblables ?
- Quels sont les régimes les plus différents ?
- Pouvons-nous classer ces régimes par d'autres types que par le principe des piliers ?
- Quelles sont les variables qui caractérisent le plus un régime donné ?
- Quelles sont les caractéristiques des régimes qui sont les plus liées ?

12.2 Description des variables

12.2.1 Nomination des régimes

Dans toute la suite ainsi que dans le jeu de données, nous utiliserons les noms suivants pour dénommer les divers régimes :

Les régimes **japonais** :

- KokuminNenkin : Le régime de base japonais, l'étage 1 du pilier 1.
- KoseiNenkin : Le régime complémentaire du régime de base japonais, l'étage 2 du pilier 1.
- JapEPF : Le régime EPF japonais.

- NDBP : le régime *New Defined Benefit Plan* du pilier 2 japonais.
- JapDC : le régime à cotisations définies du second pilier japonais.

Les régimes **indien** :

- IndeEPF : Le régime EPF du régime de base indien.
- IndeEPS : Le régime EPS du régime de base indien.
- GratuityScheme : Régime d'indemnités de retraite du second pilier indien.
- LEB : Régime LEB du second pilier indien.

Les régimes **chinois** :

- RbCollectif : Le régime collectif à prestations définies du premier pilier chinois.
- RbIndividuel : Le régime individuel à cotisations définies du premier pilier chinois.
- EA : Régime *Enterprise Annuity* du second pilier chinois.

Les régimes **français** :

- Secu : Assurance vieillesse de la sécurité sociale.
- ARRCO : Régime ARRCO du premier pilier français.
- AGIRC : Régime AGIRC du premier pilier français.

12.2.2 Les conditions quantitatives d'affiliation : deux variables quantitatives

Comme nous avons pu le voir dans les descriptions des divers régimes, il existe un certain nombre de conditions pour s'affilier aux divers régimes de retraite. Nous ne garderons ici deux variables quantitatives pour décrire ces conditions d'affiliation :

- ageMin : l'âge minimum pour s'affilier au régime.
- ageMax : l'âge maximal pour participer au régime.

12.2.3 Les conditions qualitatives d'affiliation : trois variables qualitatives

Outre les conditions quantitatives, il existe des conditions qualitatives d'affiliation au régime :

- statut : Une variable qualitative indiquant le statut de l'affilier. Elle peut prendre les valeurs suivantes : nationalité (personnes dont la nationalité est celle du pays d'origine du régime), résident, actif, salarié, ou non-salarié.
- cateSocPro : décrit la catégorie socio-professionnelle à laquelle doit appartenir l'affilié. Elle peut prendre les valeurs suivantes : cadre, employé, ouvrier ou sans-condition.
- titu : Variable décrivant si l'affilié doit être titulaire à son poste pour pouvoir s'affilier. Elle peut prendre les valeurs suivantes : titulaire, non titulaire ou sans condition.

12.2.4 Les conditions de financement : une variable qualitative

Nous utilisons une variable qualitative pour décrire si les cotisations au régime sont obligatoires ou non :

- condFinance : la participation au financement d'un régime peut être obligatoire ou facultative.

12.2.5 Le mode de financement : cinq variables quantitatives

Nous utilisons cinq variables quantitatives pour décrire le mode de financement du régime :

- txMiniSal : le taux de cotisation minimum demandé pour les salariés.
- txMiniEmployeur : le taux de cotisation minimum demandé pour les employeurs.
- txMaxiSal : le taux de cotisation maximal demandé pour les salariés.
- salMini : Le salaire minimal utilisé pour calculer les cotisations (en pourcentage du salaire moyen).
- salMaxi : Le salaire maximal utilisé pour calculer les cotisations (en pourcentage du salaire moyen).

12.2.6 Les conditions quantitatives de liquidation : sept variables quantitatives

Généralement, pour se voir liquider leur retraite, les affiliés doivent justifier d'un certain nombre de conditions quantitatives. Ces conditions sont décrites à l'aide des variables quantitatives suivantes :

- ageLiquidationH : âge légal théorique des hommes pour recevoir les prestations.
- ageLiquidationF : âge légal théorique des femmes pour recevoir les prestations.
- ageMiniLiquidationH : âge minimal de liquidation des prestations pour les hommes.
- ageMiniLiquidationF : âge minimal de liquidation des prestations pour les femmes.
- ageMaxiLiquidationH : âge maximal de liquidation des prestations pour les hommes.
- ageMaxiLiquidationF : âge maximal de liquidation des prestations pour les femmes.
- dureeMinicoti : durée minimale de cotisation au régime pour pouvoir recevoir les prestations.

12.2.7 Les conditions qualitatives de liquidation : une variable qualitative

Outre les conditions quantitatives, il existe des conditions qualitatives auxquelles les affiliés doivent répondre pour percevoir les prestations :

- arretActivite : cette variable décrit, si le régime demande l'arrêt des activités lucratives afin de pouvoir jouir des prestations. Elle peut prendre deux valeurs : Oui ou Non.

12.2.8 Les principes généraux des prestations : deux variables qualitatives

Se présentent ici deux variables qualitatives pour décrire le type de prestation proposée par le régime :

- modeCalcul : cette variable décrit le mode calcul des prestations. Cette variable peut prendre six modalités :
 - pourcentageFixe : l'affilié acquiert un pourcentage fixe de rémunération par année de carrière,
 - pourcentageVariable : l'affilié acquiert un pourcentage variable de rémunération par année de carrière,
 - cotiInteret : la prestation est équivalente au montant des cotisations cumulées augmenté des intérêts générés par les placements financiers,
 - nbPoints : la prestation dépend du nombre de points accumulés et de leur rendement,
 - montantForfait : la prestation correspond à un montant forfaitaire,
 - supplement : la prestation correspond à un supplément afin d'atteindre un niveau minimum de subsistance.
- typePrestation : décrit le type de versement de la prestation. Cette variable peut prendre trois valeurs : capital, rente ou libre.

12.2.9 Le montant des prestations vieillesse : trois variables quantitatives

Le montant de la prestation versée par le régime dépend d'un ensemble de conditions quantitatives que l'on décrit par les variables suivantes :

- txRempMoy : le taux de remplacement moyen pouvant être globalement obtenu,
- dureeCotiTxPlein : la durée cotisation requise pour avoir le taux plein,
- dureeAffilTxPlein : la durée d'affiliation requise pour avoir le taux plein,

12.2.10 Réduction des prestations vieillesse : deux variables qualitatives

Dans le cas où l'assuré décide d'anticiper sa retraite ou de la reporter, une minoration ou majoration de la prestation peut être attribuée à l'assuré. Nous utilisons alors les deux variables suivantes pour le décrire :

- Abattement : la prestation est réduite si la retraite est prise de manière anticipée. cette variable peut prendre deux valeurs : Oui ou Non.
- Majoration : la prestation est majorée si la retraite est reportée. cette variable peut prendre deux valeurs : Oui ou Non.

12.2.11 Fiscalité des régimes : quatre variables qualitatives

Que ce soit au moment des cotisations, lors des investissements ou au moment où les prestations sont versées, les régimes sont soumis à une certaine fiscalité. Les variables suivantes décrivent la fiscalité des régimes :

- *fiscaCotiAdherent* : cette variable décrit les règles de fiscalités sur les cotisations des assurés. Elle peut prendre quatre valeurs : totalement déductible des impôts (D), déductible des impôts jusqu'à un certain niveau (DL), partiellement imposé (IL), totalement imposé (I),
- *fiscaCotiEmployeur* : cette variable décrit les règles de fiscalités sur les cotisations des employeurs. Elle peut prendre quatre valeurs : totalement déductible des impôts (D), déductible des impôts jusqu'à un certain niveau (DL), partiellement imposé (IL), totalement imposé (I),
- *fiscaProduitFi* : cette variable décrit la fiscalité des revenus financiers du régime. Elle peut prendre quatre valeurs : totalement exempté (E), partiellement exempté (EL), partiellement imposé (IL), totalement imposé (I),
- *fiscaPrestations* : cette variable décrit la fiscalité des prestations du régime. Elle peut prendre quatre valeurs : totalement exempté (E), partiellement exempté (EL), partiellement imposé (IL), totalement imposé (I).

Nous avons donc un total de trente variables quantitatives et qualitatives pour décrire nos régimes de retraite.

Dans la suite de cette étude, nous effectuerons ces analyses factorielles à l'aide du logiciel R. La bibliothèque utilisée pour réaliser les ACP et les ACM désigne les composantes principales des "dimensions". Ainsi, sur les graphiques présentés les termes "dim" et "dimension" représentent les composantes principales. La première composante principale sera nommée "dimension 1", la seconde composante principale sera nommée "dimension 2"...

12.3 Analyse quantitative des régimes

Dans cette section, nous effectuerons une analyse quantitative des caractéristiques des régimes d'Asie ainsi que du régime de retraite français. Pour ce faire, nous utiliserons l'analyse en composantes principales qui est tout à fait adaptée pour ce type d'étude.

Nous utiliserons donc uniquement les variables quantitatives pour cette étude.

12.3.1 Résultats de l'analyse en composantes principales

Nous observons que les trois premiers axes factoriels ne représentent que 62% de la variance totale de l'échantillon. Ceci était prévisible étant donné la complexité de notre jeu de données : au vu de la grande différence entre les différents régimes de retraite, résumer l'ensemble de ces différences dans un plan de dimension trois est difficile. La figure 12.1 présente les pourcentages de variances expliqués par chaque composante principale.

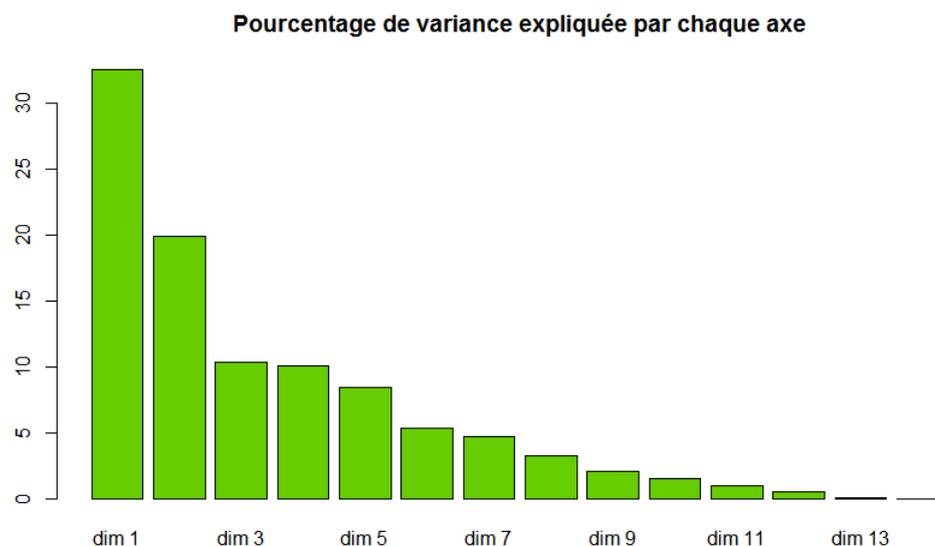


FIGURE 12.1 – Pourcentage de la variance expliquée par chaque composante principale.

Ainsi, la première composante principale représente 32,51% de la variance de l'échantillon, vient ensuite la seconde composante principale qui représente 20% de la variance totale de l'échantillon. Pour atteindre les 90% de variance expliquée, nous devons garder les sept premières composantes principales, comme observé sur la colonne des pourcentages cumulés de variance expliquée grâce à la table 12.1.

TABLE 12.1 – Les sept premières composantes principales

Numéro de composante principale	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	5,527	32,509 %	32,509%
2	3,390	19,944 %	52,453%
3	1,766	10,388 %	62,841%
4	1,708	10,048%	72,889%
5	1,431	8,418%	81,307%
6	0,911	5,361%	86,668%
7	0,808	4,755%	91,422%

Le premier plan factoriel, représente donc à lui seul 52% de la variance totale du jeu de données. La figure 12.2 présente la projection des régimes de retraite sur ce plan.

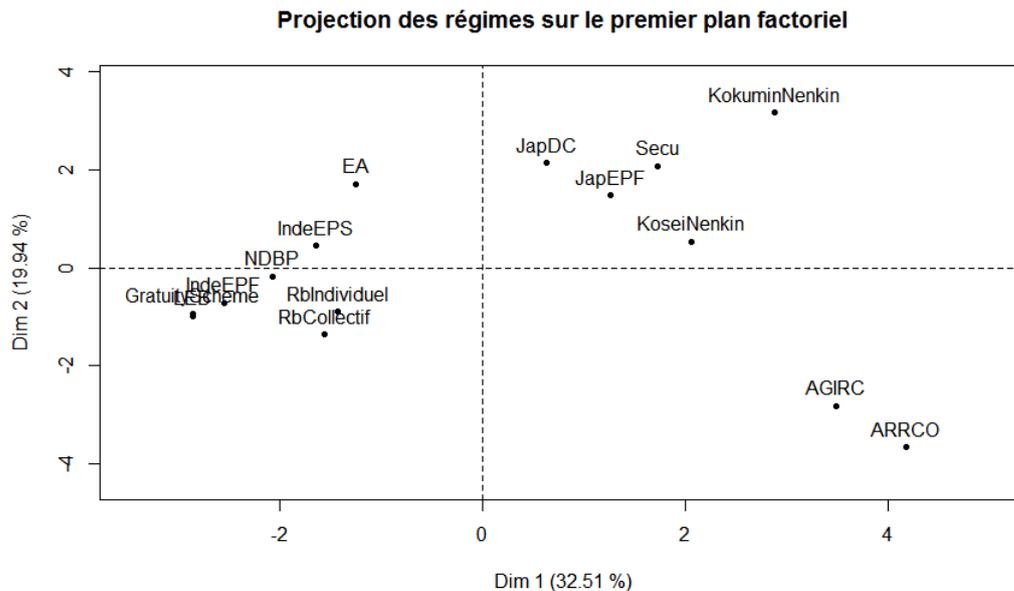


FIGURE 12.2 – Projection des régimes sur le premier plan factoriel

Il est intéressant d'observer que sur ce plan, la seconde composante principale (axe vertical) sépare les régimes des pays émergents (à gauche de l'axe) des régimes des pays développés (à droite de l'axe). Nous observons que les régimes complémentaires français (ARRCO + AGIRC) se trouvent à part sur l'axe factoriel. Nous essayerons de trouver une interprétation à ces deux premières composantes principales dans les sections suivantes.

12.3.2 Analyse de la première composante principale

Sur cette première composante principale, nous remarquons que les régimes dont les coordonnées sont positives sont les régimes des pays développés : le Japon et la France. Les régimes dont les coordonnées sont négatives sont les régimes des pays émergents : l'Inde et la Chine. Les régimes qui contribuent le plus à la construction de cette composante sont les régimes complémentaires français : l'ARRCO et l'AGIRC. La table 12.2 présente les quatre régimes dont le score sur cette première composante principale est le plus élevé en valeur absolue.

TABLE 12.2 – Les principaux régimes de la première composante principale

Régime	Coordonnée	Pourcentage de contribution à l'axe
ARRCO	4,183	21,105 %
AGIRC	3,486	14,657%
KokuminNenkin	2,858	9,976%
KoseiNenkin	2,053	5,084%

Nous pouvons remarquer que ce sont les régimes ARRCO et AGIRC qui portent cette première composante principale. Les régimes LEB et GratuityScheme sont les régimes dont les scores sont les plus négatifs. Les variables les plus corrélées à cette première composante principale sont les variables caractérisant l'âge de liquidation des régimes ainsi que les variables décrivant l'âge requis pour participer au régime (voir table 12.3). En observant les données, nous pouvons remarquer en effet que l'âge requis pour se voir liquider sa retraite est nettement plus élevé dans les pays développés que dans les pays émergents. Cette différence provient surtout de l'espérance de vie qui est très différente entre ces pays. Par exemple, les régimes **LEB** et **GratuityScheme** liquident les prestations aux assurés à partir de 58 ans tandis que pour recevoir les prestations de l'ARRCO et l'AGIRC, un français doit attendre jusqu'à l'âge de 65 ans en moyenne. Nous observons aussi une petite

différence au niveau du taux de remplacement offert par ces régimes : pour les régimes complémentaires français, les taux de remplacement sont proches de 20% tandis que pour les régimes du pilier 2 indien, ils sont plus proches de 10%.

TABLE 12.3 – Les 5 variables les plus corrélées à la première composante principale

Variable	Corrélation
ageLiquidationH	0,81 %
ageLiquidationF	0,80 %
ageMaxiLiquidationH	0,79 %
ageMax	0,76 %
salMini	0,68 %

12.3.3 Analyse de la seconde composante principale

Le second axe est plus difficile à analyser. La distinction entre les régimes de part et d'autre de cet axe est difficilement interprétable. Les régimes qui ont les coordonnées les plus négatives sont les régimes complémentaires français tandis que les régimes dont les coordonnées sont les plus positives sont les régimes KokuminNenkin et le régime de retraite de la sécurité sociale française (Secu). La table 12.4 présente les régimes aux coordonnées les plus élevées en valeur absolue sur la seconde composante principale.

TABLE 12.4 – Les principaux régimes de la seconde composante principale

Régime	Coordonnée	Pourcentage de contribution à l'axe
KokuminNenkin	3,163	19,667 %
ARRCO	-3,663	26,387%
AGIRC	-2,815	15,584%
JapDC	2,137	8,977%

Les variables les plus corrélées à cet axe sont les variables indiquant la durée de cotisation pour avoir le taux plein, le salaire minimum pris en compte pour le calcul des pensions ainsi que le taux minimal de cotisation au régime pour l'employeur (voire table 12.5).

On observe que la plupart des régimes situés au dessus de l'axe horizontal n'imposent pas aux employeurs des assurés de cotiser au régime tandis que la plupart des régimes en dessous de l'axe horizontal imposent aux employeurs de cotiser au régime. Par exemple le régime de base collectif chinois (RbCollectif) impose aux employeurs un taux de cotisation minimum de 20% de manière générale, tandis que les régimes KokuminNenkin, JapDC et JapEPF n'imposent pas de taux minimum de cotisation aux employeurs.

TABLE 12.5 – Les 5 variables les plus corrélées à la seconde composante principale

Variable	Corrélation
dureeCotiTxPlein	0,70 %
salMini	-0,68 %
txMiniEmployeur	-0,66 %
salMaxi	-0,62 %
ageMiniLiquidationH	0,60 %

12.4 Analyse qualitative des régimes

Dans cette section, nous effectuerons une analyse qualitative des caractéristiques des régimes d'Asie ainsi que du régime de retraite français. Pour ce faire, nous utiliserons une analyse des correspondances multiple.

12.4.1 Résultat de l'ACM

Comme pour l'ACP, nous observons que les premiers axes factoriels peinent à expliquer la variance de notre jeu de données. En effet, pour capter 90% de la variance du jeu de données, il faut sélectionner les sept premiers axes factoriels. La figure 12.3 présente les pourcentages de variance expliquée par chaque axe factoriel.

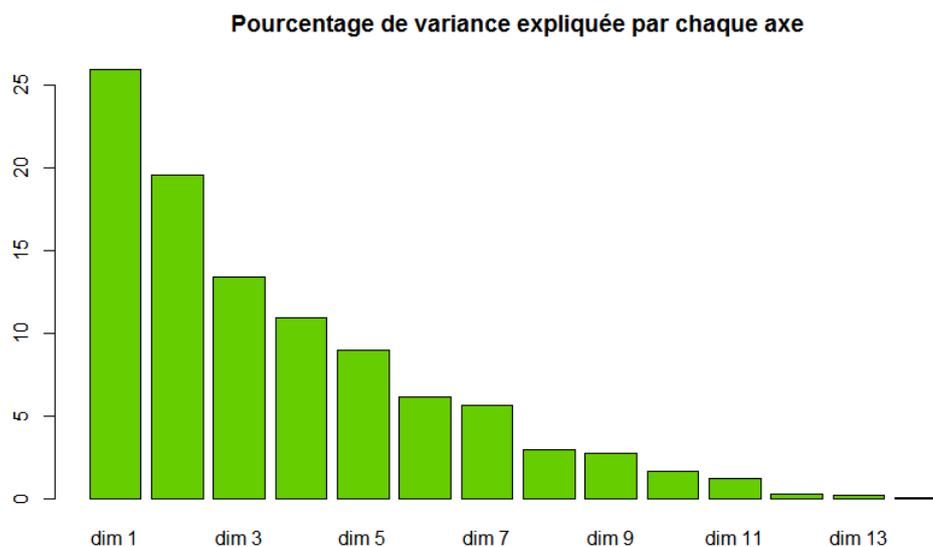


FIGURE 12.3 – Pourcentage de la variance expliquée par chaque composante principale.

La première composante principale représente 25% de la variance du jeu de données. En associant, la première composante principale et la seconde, nous obtenons une variance expliquée de 45% ce qui est une valeur faible et confirme la complexité des données. La table 12.6 présente les valeurs propres des sept premières composantes principales ainsi que les pourcentages de variance expliquée par chaque composante.

TABLE 12.6 – Les sept premières composantes principales

Numéro de composante principale	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	9,339	25,941 %	25,941%
2	7,046	19,572 %	45,513%
3	4,389	13,441 %	58,954%
4	3,929	10,914%	69,868%
5	3,234	8,983%	78,852%
6	2,228	6,188%	85,039%
7	2,034	5,649%	90,688%

Les régimes Secu et KokuminNenkin avec des pourcentages de contribution à la première composante principale de 24,91% et 23,13% sont les régimes les plus distinctifs sur cette composante. Dans la construction de la seconde composante principale, les variables les plus influentes sont les régimes de base chinois RbCollectif et RbIndividuel. La figure 12.4 présente la projection des variables sur le premier plan factoriel.

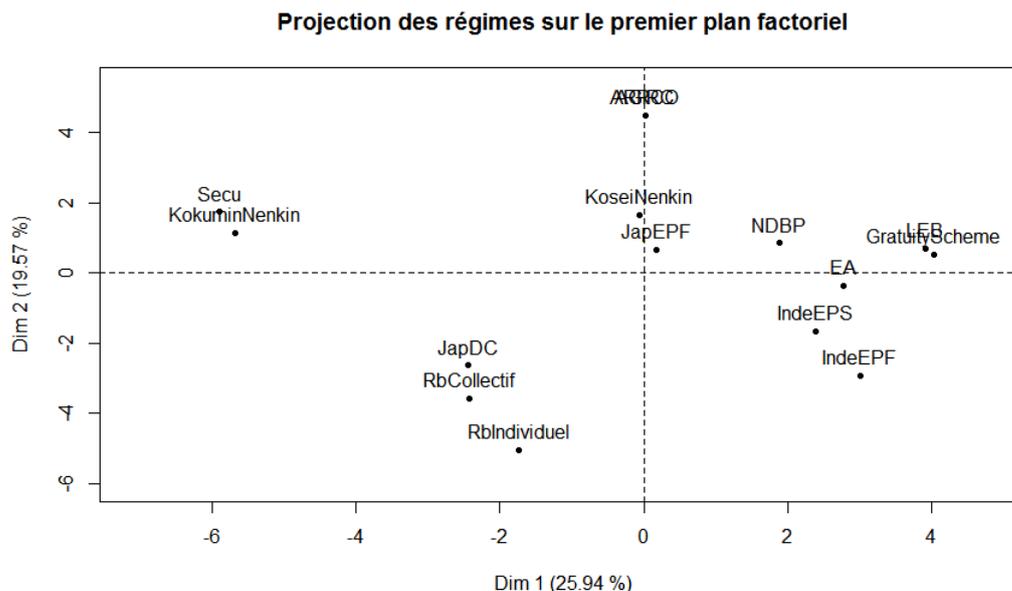


FIGURE 12.4 – Pourcentage de la variance expliquée par chaque composante principale.

A première vue, il est difficile d'identifier les caractéristiques de ce premier plan factoriel.

12.4.2 Analyse de la première composante principale

Les variables les plus corrélées à cet axe sont les variables indiquant la catégorie sociale des personnes pouvant s'affilier au régime ainsi que les variables décrivant la fiscalité des régimes (voir table 12.8). En regardant les variables qui ont les coordonnées les plus élevées sur cet axe en valeur absolue (voir table 12.7), nous observons que ces régimes diffèrent du point de vue de leur fiscalité. Par exemple, les prestations des régimes LEB et GratuityScheme sont exemptés d'impôts jusqu'à un certain montant tandis que les prestations des régimes KokuminNenkin et Secu sont imposées. De même au niveau de la catégorie sociale des personnes acceptées dans les régimes il y a des différences : la plupart des régimes ayant des coordonnées positives sur cet axe ne s'ouvrent qu'à des employés tandis que les régimes ayant des coordonnées positives sont ouverts à l'ensemble des personnes de la nationalité du pays d'origine du régime.

TABLE 12.7 – Les principaux régimes de la première composante principale

Régime	Coordonnée	Pourcentage de contribution à l'axe
Secu	-5,907	24,905 %
KokuminNenkin	-5,693	23,135%
GratuityScheme	4,035	11,625%
LEB	3,929	11,018%

TABLE 12.8 – Les 5 variables les plus corrélées à la première composante principale

Variable	Corrélation
statut.salarie	0,84 %
cateSocPro.sans-condition	-0,84 %
fiscaCotiEmployeur.D	-0,80 %
fiscaCotiEmployeur.DL	0,80 %
cateSocPro.employe	0,79 %

12.4.3 Analyse de la seconde composante principale

Sur ce second axe, les régimes qui s'opposent le plus sont les régimes complémentaires français (ARRCO, AGIRC) ainsi que les régimes de base chinois (RbCollectif, Rbindividuel). La table 12.9 présente les coordonnées de ces régimes sur cet axe.

TABLE 12.9 – Les principaux régimes de la seconde composante principale

Régime	Coordonnée	Pourcentage de contribution à l'axe
ARRCO	4,483	19,016 %
AGIRC	4,483	19,016%
RbCollectif	-3,574	12,086%
Rbindividuel	-5,039	24,028%

Ces régimes se distinguent d'une part par la fiscalité des prestations (voir figure 12.10) : lors des prestations, les régimes ARRCO et AGIRC sont soumis à des taxes tandis que les régimes de base chinois, eux, sont totalement exemptés d'impôts. Ils se distinguent par la catégorie socio-professionnelle (cateSocPro) : seuls les salariés peuvent participer aux régimes complémentaires français tandis que la participation au régime de base chinois est ouverte aux non-salariés. Enfin, ces régimes se distinguent par la variable arretActivite. En effet, il n'est pas nécessaire de cesser de travailler pour recevoir les prestations de l'ARRCO et de l'AGIRC tandis que pour percevoir celles du régime de base chinois, l'arrêt du travail est nécessaire.

TABLE 12.10 – Les 5 variables les plus corrélées à la seconde composante principale

Variable	Corrélation
fiscaPrestations.E	-0,75 %
fiscaProduitFi.E	-0,75 %
arretActivite.Oui	-0,74 %
arretActivite.Non	0,74 %
statut.resident	-0,71 %

12.5 Conclusion

Globalement, les résultats des analyses factorielles sont peu exploitables. Les objectifs précédemment fixés de ces analyses factorielles n'ont pas été atteints. En effet, nous n'avons pas pu identifier des dissemblances ou des similitudes nouvelles entre ces régimes. La première composante principale de l'ACP distingue d'une part les régimes des pays développés étudiés et d'autre part les régimes des pays en voie de développement étudiés : ceci n'est pas une nouveauté dans la mesure où nous avons remarqué que l'organisation du régime de retraite japonais était très semblable à celle de la France. De même les variables les plus corrélées aux deux premières composantes principales de l'ACM sont des variables nous apportant assez peu d'informations nouvelles sur les dissemblances entre les régimes de retraite. En effet, la catégorie sociale des personnes pouvant s'affilier aux régimes fait partie des variables les plus corrélées à la première composante principale de l'ACM et ne nous apporte pas vraiment d'informations pertinentes permettant de distinguer ces régimes de retraite. Au final, les analyses factorielles pourraient être intéressantes dans le cas d'une étude comparative de nombreux régimes de retraite. Dans ce cas, elles pourraient permettre de représenter dans le plan les régimes de retraite et d'identifier rapidement les régimes les plus semblables et les régimes les plus dissemblables.

Chapitre 13

Comparaison dynamique des régimes de retraite

Les démographies des pays étudiés montrent que le rapport entre les seniors (plus de 65 ans) et les plus jeunes (entre 15 et 64 ans) tend à s'accroître dans les trois pays asiatiques étudiés. Ce phénomène est beaucoup plus marqué au Japon où les personnes âgées représentent plus du quart de la population. De même, l'espérance de vie dans ces pays tend à s'accroître les années à venir. De ce fait, tout comme les pays occidentaux, les gouvernements de ces pays songent à augmenter l'âge de départ à la retraite. En Inde, le gouvernement songe à faire passer l'âge légal de départ à la retraite de 58 ans à 60 ans. La Chine elle planifie de faire passer l'âge de départ à la retraite à 65 ans pour 2045. Au Japon où la situation démographique est la plus critique, le gouvernement a déjà mis en place des réformes pour augmenter l'âge de départ à la retraite : il était de 61 ans en 2004 et est aujourd'hui de 65 ans pour le régime de base.

Nous étudierons donc dans ce chapitre l'impact sur le taux de cotisation pour atteindre les 65% de taux de remplacement pour un assuré dans chacun des trois pays étudiés.

13.1 Hypothèses

Nous devons faire un certain nombre d'hypothèses pour analyser cet impact.

13.1.1 Hypothèse sur l'assuré

Nous considérerons les hypothèses suivantes sur l'assuré :

- sexe : Homme,
- date d'entrée en entreprise : 1997,
- salaire : nous considérons que le salaire de l'assuré évolue comme le salaire moyen du pays. Pour la Chine, nous considérerons que le salaire évolue comme le salaire moyen de la région de Shanghai car nous ne disposons pas d'informations sur les méthodes de calcul des retraites du régime de base dans les autres régions du pays.

13.1.2 Hypothèses sur les régimes

Nous considérerons, que l'assuré est affilié à l'ensemble des régimes du premier pilier du pays où il réside. Pour les régimes complémentaires, le régime auquel il est assuré dépend du pays :

- Japon : l'assuré est affilié au régime **DC** de l'entreprise ;
- Inde : l'assuré participe au régime **EEPF** proposé par son entreprise ;
- Chine : l'assuré est affilié au régime **EA** de son entreprise.

Nous rappelons dans le tableau 13.1 les âges minimums de départ à la retraite dans ces trois pays pour un homme.

TABLE 13.1 – Age minimal de départ à la retraite dans les trois pays.

Âge de départ à la retraite	Japon	Inde	Chine
Âge actuel	65 ans	58 ans	60 ans

13.1.3 Hypothèses sur la mortalité

Pour l'ensemble des évaluations, nous utiliserons les tables de mortalité préconisées par les gouvernement de chaque pays pour l'évaluation des rentes viagères :

- Japon : la table de mortalité Homme de 2015 (*the 22nd Life Table, 2015*);
- Inde : La table de mortalité 2006-2008 (*Indian assured Lives Mortality (2006-08) Ult*);
- Chine : La table de mortalité pour pension de 2016 (*CL 10-13, pension*).

13.2 Calcul de l'impact sur le taux de cotisation

Pour notre étude, nous avons choisi d'évaluer les taux de cotisations requis pour que l'employé ait un taux de remplacement de 65% dans les scénarios suivants :

- une augmentation de 2 ans de l'âge de départ à la retraite,
- une augmentation de 5 ans de l'âge de départ à la retraite,
- une augmentation de 10 ans de l'âge de départ à la retraite.

La table 13.2 présente ces résultats pour le Japon, l'Inde et la Chine.

TABLE 13.2 – Taux de cotisation de l'employeur pour avoir 65% de taux de remplacement

Âge de départ à la retraite	Japon	Inde	Chine
Âge actuel	10,00%	5,80%	9,95%
Report de 2 ans	8,20%	2,00%	6,90%
Report de 5 ans	6,90%	Pas de cotisation	2,30%
Report de 10 ans	5,10%	Pas de cotisation	Pas de cotisation

De façon globale, le taux de cotisation requis diminue lorsque l'âge légal de départ à la retraite est reporté. Cela se traduit par le fait que lorsque l'âge de départ à la retraite augmente, l'espérance de vie au départ à la retraite diminue. Ces espérances de vie sont présentées sur la table 13.3 et sont calculées à l'aide des tables de mortalité présentées dans la section "Hypothèses sur la mortalité".

TABLE 13.3 – Espérance de vie au départ à la retraite d'un assuré de sexe masculin

Âge de départ à la retraite	Japon	Inde	Chine
Âge actuel	18,90	22,44	24,85
Report de 2 ans	17,34	20,89	23,09
Report de 5 ans	15,09	18,65	20,48
Report de 10 ans	11,54	15,15	16,26

Nous pouvons remarquer sur la table 13.2 que lorsque l'âge de départ à la retraite est augmenté de 10 ans, le taux de cotisation nécessaire pour que l'assuré ait 65% de taux de remplacement est divisé par deux par rapport à la situation actuelle au Japon. En Inde et en Chine une augmentation de 10 ans de l'âge de départ à la retraite supprime complètement le besoin de cotisation de l'employeur pour son employé.

Le tableau 13.4 présente les écarts entre les taux de cotisations à l'âge actuel et lorsque l'âge de départ à la retraite est reporté.

TABLE 13.4 – Variation du taux de cotisation de l'employeur pour avoir 65% de taux de remplacement en fonction du report de l'âge de départ à la retraite.

Âge de départ à la retraite	Japon	Inde	Chine
Report de 2 ans	-18,00%	-65,52%	-30,65%
Report de 5 ans	-31,00%	Pas de cotisation	-76,88%
Report de 10 ans	-49,00%	Pas de cotisation	Pas de cotisation

Pour les trois pays étudiés, une augmentation de deux ans de l'âge de départ à la retraite diminue significativement le taux de cotisation de l'employeur. Notamment dans le cas de l'Inde où un passage d'un âge légal de départ à la retraite de 58 ans à 60 ans diminue de 65,52% le taux de cotisation de l'employeur. Au Japon où la longévité est très élevée, augmenter de 2 ans l'âge légal de départ à la retraite réduit de juste 18 % le taux de cotisation de l'employeur. En effet, l'écart d'espérance de vie entre 60 ans et 62 ans n'est que de 8,25 % (voir table 13.5).

TABLE 13.5 – Variation de l'espérance de vie en fonction de l'âge de départ à la retraite

Âge de départ à la retraite	Japon	Inde	Chine
Report de 2 ans	-8,25%	-6,91%	-7,08%
Report de 5 ans	-20,16%	-16,89%	-17,59%
Report de 10 ans	-38,94%	-32,49%	-34,57%

C'est en augmentant de 10 ans l'âge de départ à la retraite qu'on trouve un écart très élevé : le taux de cotisation est pratiquement réduit de moitié. En Chine, c'est lorsque l'âge de départ à la retraite est augmenté de 5 ans que nous observons une très grande diminution du taux de cotisation : il passe de 9,95% à 2,30 % (réduction de 34,57 %).

A partir d'un report de 5 ans de l'âge de départ à la retraite en Inde, l'employeur n'a plus besoin de cotiser pour assurer à son employé un taux de remplacement d'après la table 13.2. De plus, pour une augmentation d'âge de départ à la retraite de 2 ans, le taux de cotisation requis est diminué à 2% au lieu de 5,80% sous l'âge légal de départ à la retraite actuelle (58 ans).

Cependant, cette modélisation reste assez simple. En effet, l'augmentation du taux de remplacement qu'apporte une augmentation de l'âge de départ à la retraite peut avoir une influence sur la longévité des assurés. De nombreuses études prouvent que la situation financière influe fortement sur la longévité des individus. A titre d'exemple, en France, une étude menée par le **conseil d'orientation des retraites** en 2014 révèle qu'un cadre de sexe masculin aura une espérance de vie de 24 ans à 60 ans tandis qu'un ouvrier aura une espérance de vie de 19,6 ans. Il serait donc intéressant de compléter cette étude dynamique des régimes de retraite en tentant d'inclure dans la modélisation de la mortalité l'augmentation de la longévité due à une amélioration du taux de remplacement.

13.3 Modélisation de l'impact sur la longévité de l'augmentation de l'âge de départ à la retraite

L'objet de cette section est de quantifier l'impact sur la longévité et sur le taux de remplacement cible de l'augmentation de l'âge de départ à la retraite en Asie. Cette impact sera analysé sur le Japon uniquement étant donné que nous ne disposons pas de données permettant d'effectuer notre modélisation en Inde et en Chine.

13.3.1 Analyse des disparités d'espérance de vie au Japon

Les régimes de retraite mis en place par les gouvernements se focalisent très souvent sur la réduction du risque de longévité. En effet, les régimes à prestations définies gérés par répartition sont fondés en partie sur la solidarité intergénérationnelle ce qui permet de réduire le risque de longévité d'une génération à une autre. Cependant, il est rare qu'un régime de retraite public prenne en compte les différences d'espérance de vie entre les diverses catégories sociales qui composent la population du pays. De ce fait, dans les pays où l'espérance de vie est corrélée positivement avec les revenus, un système de retraite ne prenant pas en compte les différences de revenus entre les assurés aura tendance à opérer une redistribution "verticale" des prestations de retraite en faveur des revenus élevés. En effet, ces derniers ayant une espérance de vie plus longue que la moyenne nationale percevront au total des prestations de retraite plus élevées que les assurés aux revenus plus modestes. L'objet de cette sous-section est d'analyser les disparités d'espérance de vie au Japon.

Pour effectuer cette analyse, nous avons considéré les données de l'espérance de vie par préfecture au Japon. En effet, nous ne disposons pas de données récentes sur l'espérance de vie en fonction des revenus au Japon. Cependant, les préfectures d'habitation des assurés sont un bon indicateur du niveau de revenu des assurés comme nous pouvons l'observer sur le graphique 13.1.

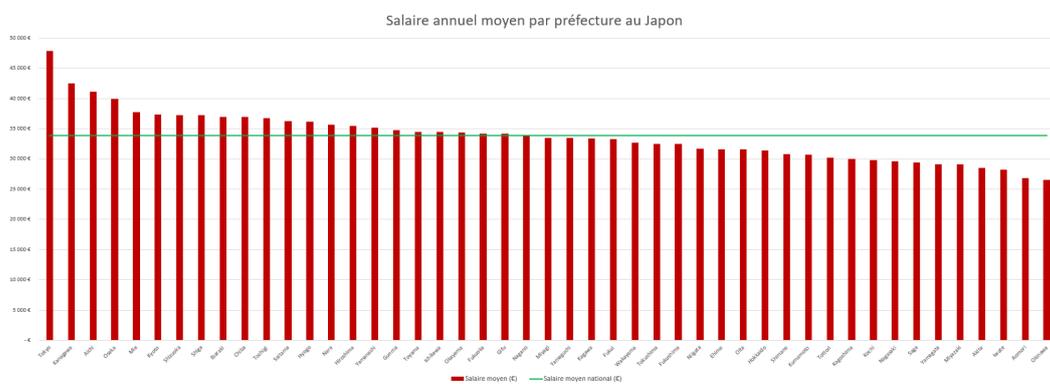


FIGURE 13.1 – Salaire annuel moyen par préfecture au Japon en 2015. Source : Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale.

Avec un revenu moyen de 47 859 €, les salariés de la région de Tokyo possèdent les salaires plus élevés du pays. Le salaire de ces derniers est plus élevé que le salaire moyen au Japon (33 839 € en 2014) de 41%. Okinawa est la région où les salaires sont les plus faibles. En 2014, le salaire moyen des habitants d'Okinawa était de 28 523 € ce qui représentait 78% du salaire moyen national. La figure 13.2 présente l'espérance de vie à la naissance moyenne par préfecture au Japon.

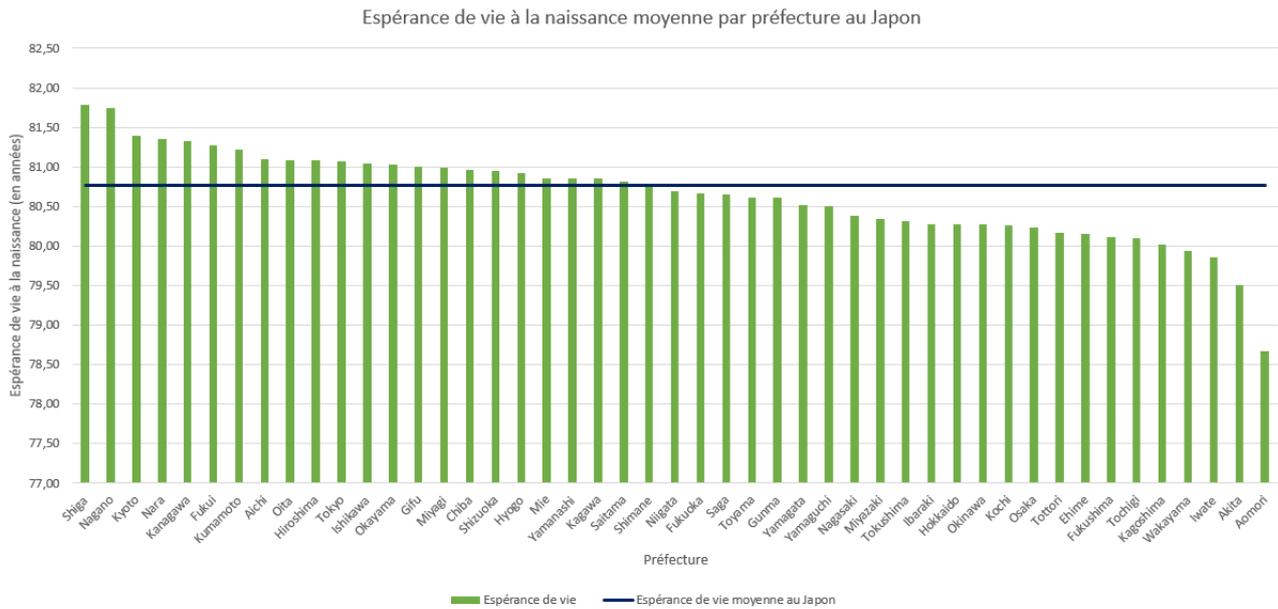


FIGURE 13.2 – Espérance de vie à la naissance par préfecture au Japon. Source : Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale.

Sur cette figure, le classement est modifié : Shiga qui était la 8e préfecture en terme de salaire est la préfecture où l'espérance de vie est le plus élevée. Tokyo qui était la préfecture avec les salaires moyens les plus élevés est cependant relégué à la 10e place au niveau de l'espérance de vie à la naissance de ses habitants. Nous retrouvons dans les 10 dix premières préfectures en terme d'espérance de vie à la naissance des préfectures où le salaire moyen était faible. Par exemple, Kumamoto qui était 36e préfecture en terme de rémunération de ses habitants est la 7e préfecture à l'espérance de vie à la naissance la plus élevée.

Le croisement de ces deux graphiques révèle qu'au Japon, il existe une corrélation positive entre les revenus et l'espérance de vie des populations japonaises mais cette corrélation est complexe. La corrélation de Pearson entre ces deux variables est de 54% ce qui indique que le lien entre ces deux variables n'est pas purement linéaire mais qu'il existe bien une corrélation entre ces deux variables.

De même en évaluant le **tau de Kendall** et le **rho de Spearman** qui sont des tests de corrélation plus robustes car ils ne dépendent pas de la distribution des données, nous obtenons les valeurs suivantes :

TABLE 13.6 – Coefficients de corrélation entre l'espérance de vie et le salaire au Japon

	Tau de Kendall	Rho de Spearman
Valeur de la statistique	0,39%	0,55%
p-valeur	0,00011	$5,94 * 10^{-5}$

Les valeurs des statistiques de test ainsi que les très faibles valeurs des p-valeur permettent de conclure qu'il existe un lien de corrélation entre ces deux variables.

Les différences d'espérance de vie s'expliquent par de multiples variables. Nous avons observé dans cette sous section qu'il existe un lien entre l'espérance de vie et les revenus au Japon cependant cette dernière variable n'explique pas totalement les différences d'espérance de vie. Les graphiques ont démontré que les différences d'espérance de vie entre les habitants d'un pays résultent de l'interaction entre diverses variables : le sexe, le revenu, le statut matrimonial, le mode de vie ou encore l'environnement géographique.

13.3.2 Évaluation de l'impact sur le taux de cotisation d'une augmentation du taux de remplacement

Dans la section précédente, nous avons identifié que le niveau de revenu est corrélé positivement à l'espérance de vie au Japon. Nous allons dans cette sous-section essayer d'évaluer l'impact sur le taux de cotisation de cette variation d'espérance de vie due à la variation du revenu des assurés.

La figure 13.3 présente la variation de l'espérance de vie à la naissance en fonction du niveau de rémunération. Elle a été construite à partir des données d'espérance de vie et de niveau de salaire que nous avons par préfecture.

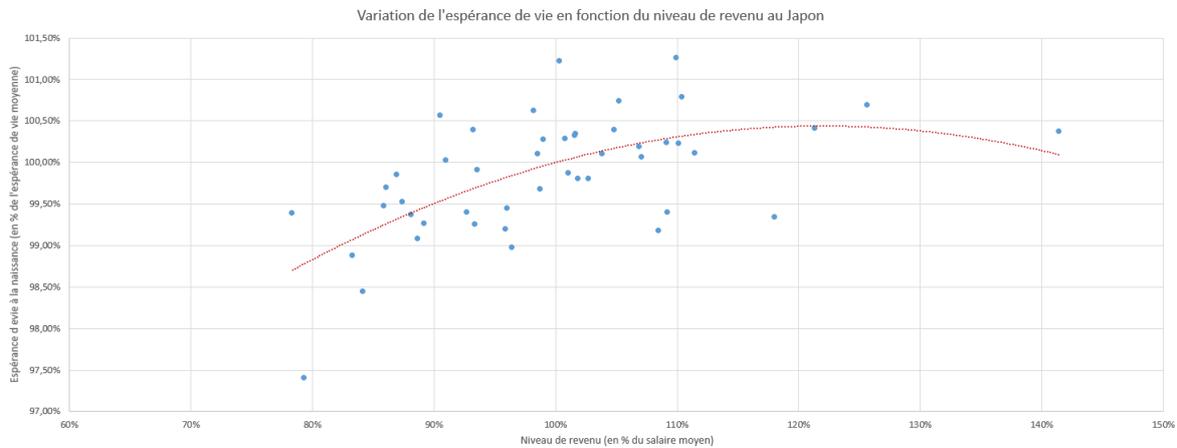


FIGURE 13.3 – Variation de l'espérance de vie en fonction du niveau de rémunération

En abscisse nous observons le rapport entre le salaire de l'assuré et le salaire moyen au Japon et en ordonnée nous observons le rapport entre l'espérance de vie de l'assuré et l'espérance de vie moyenne au Japon. Par exemple, sur cette courbe nous observons qu'une personne dont le salaire sera 10% plus élevé que le salaire moyen japonais aura une espérance de vie à la naissance plus élevée que l'espérance de vie moyenne de 1,25%. La courbe en rouge représente la tendance d'évolution de l'espérance de vie en fonction du niveau de rémunération. Elle a été évaluée à partir d'une régression polynomiale d'ordre deux sur le jeu de données. Nous observons que lorsque l'espérance de vie augmente avec le salaire jusqu'à un salaire de 115% le salaire moyen au Japon puis décroît progressivement.

Nous utiliserons cet ajustement polynomial des données pour nos estimations d'espérance de vie en fonction du niveau de rémunération. Les coefficients de l'ajustement sont estimés par moindres carrés.

Le modèle mathématique que nous utiliserons est donc le suivant :

$$\Delta EspVie(\Delta salaire) = -0,0913 * \Delta salaire^2 + 0,2228 * \Delta salaire + 0,8685$$

Où :

- $\Delta EspVie$: le rapport entre l'espérance de vie à la naissance de l'assuré et l'espérance de vie à la naissance moyen du Japon.
- $\Delta salaire$: le rapport entre le salaire de l'assuré et le salaire moyen au Japon.

Ce modèle a un R^2 de 0,307 qui est faible. Cela montre la complexité de la relation entre l'espérance de vie et le salaire au Japon. Cependant, la figure 13.3 montre que notre modèle suit bien la tendance d'évolution de l'espérance de vie en fonction du salaire que nous indiquent les données étudiées. Le tableau 13.7 présente les résultats du test de significativité des variables explicatives du modèle. Dans ce tableau, le terme "Intercept" représente l'ordonnée à l'origine de la régression polynomiale.

TABLE 13.7 – Résultats du test de significativité des variables de la régression polynomiale

Variable	p-valeur
Intercept	$< 10^{-16}$
$\Delta salaire$	0,0057
$\Delta salaire^2$	0,0134

Les trois variables explicatives de notre modèle possèdent des p-valeurs très proches de 0. De ce fait, les données ne permettent pas de rejeter la significativité de ces variables. Ces trois variables semblent donc significatives pour expliquer l'évolution de l'espérance de vie en fonction du salaire.

Pour évaluer l'impact sur le taux de cotisation, nous allons considérer que la longévité à tout âge varie comme l'espérance de vie à la naissance en fonction du salaire de l'assuré. Ainsi, si l'assuré a un salaire supérieur au salaire moyen du Japon de 15%, sa longévité à tout âge augmentera de : $-0,0913 * 1,15^2 + 0,2228 * 1,15 + 0,8685 = 100,40\%$.

Elle sera donc plus élevée que la longévité donnée par la table de mortalité de 0,40%. Ainsi, le coefficient de rente de l'assuré augmentera aussi de 0,40%. Pour évaluer le taux de cotisation minimale pour assurer à un employé un taux de remplacement de 65% en prenant en compte l'effet du niveau de revenu sur la longévité de l'assuré, nous avons repris ce modèle. Pour évaluer le nouveau taux de cotisation, nous avons évalué la pension totale de l'assuré (pilier 1 et pilier 2) puis calculé le rapport entre cette pension et le salaire moyen au Japon. Ce rapport a ensuite permis d'identifier le coefficient de majoration à appliquer à la probabilité de décès de l'assuré pour ensuite évaluer un nouveau coefficient de rente et ainsi calculer une nouvelle pension au pilier 2. Cette dernière pension prend donc en compte l'effet sur la longévité du niveau de revenu de l'assuré. Le tableau 13.8 compare les taux de cotisations précédemment évalués aux nouveaux taux de cotisations qui prennent en compte l'amélioration de la longévité due à l'amélioration des revenus.

TABLE 13.8 – Comparaison des taux de cotisations en prenant en compte l'amélioration de la longévité due aux revenus au Japon

Âge de départ à la retraite	Sans amélioration de la longévité	Avec amélioration de la longévité	Variation en points de pourcentage
Report de 2 ans	8,20%	8,30%	+0,10%
Report de 5 ans	6,90%	7,10%	+0,20%
Report de 10 ans	5,10%	5,05%	-0,05%

Nous constatons qu'au final les écarts sont très faibles. Lorsque l'âge de départ à la retraite augmente de 2 ans et de 5 ans, l'employeur devra cotiser plus si nous prenons en compte l'amélioration de la longévité due à l'amélioration du niveau de vie. Pour un report de 10 ans de l'âge de départ à la retraite, le taux de cotisation de l'employeur diminue de tout juste 0,05 %. Cette diminution du taux de cotisation est due au fait que d'après les données, lorsque le salaire de l'assuré dépasse 115% du salaire moyen au Japon, sa longévité diminue lorsque son salaire augmente.

Globalement, ces résultats sont peu concluants. En effet, l'impact observé sur le taux de cotisation ou sur la longévité de l'amélioration du niveau est très faible (moins de 1%).

13.4 Conclusion

De façon globale, le taux de cotisation recherché diminue dans les trois pays lorsque l'âge de départ à la retraite est augmenté. C'est une conséquence directe de la diminution de l'espérance de vie à l'âge de départ à la retraite lorsque ce dernier augmente. Le scénario d'une augmentation de l'âge de départ à la retraite de 2 ans est le scénario le plus probable dans les années à venir étant donné l'augmentation globale de l'espérance de vie dans le monde. Nous remarquons que sous ce scénario, les taux de cotisations varient fortement : de -18% au Japon à -66% en Inde. Une augmentation de l'âge de départ à la retraite pourrait donc permettre aux employeurs de diminuer considérablement leurs charges pour les régimes à cotisations définies qu'ils proposent à leurs employés tout en leur garantissant un taux de remplacement correct. Les deux autres scénarios d'augmentation de l'âge de départ à la retraite (5 ans de plus et 10 ans de plus) sont moins probables mais eux aussi allégeraient considérablement le taux de cotisation de l'employeur pour les employés. Il faut cependant tenir compte des limites de nos simulations. En effet, nous avons considéré que la mortalité dans les pays étudiés n'évoluerait pas dans les années à venir ce qui n'est pas forcément le cas compte tenu des progrès actuels de la médecine.

Un autre point intéressant, qui est à analyser plus finement, est l'impact de l'amélioration du niveau de vie des retraités sur l'espérance de vie de ces derniers. En effet, nos calculs nous ont montré que lorsque l'âge de départ à la retraite augmente, le taux de remplacement des retraités augmente donc le niveau de vie de ces retraités augmente. Cependant, nous pouvons penser que si le niveau de vie des retraités augmente alors leur qualité de

vie augmente et donc l'espérance de vie de ces retraités augmente aussi. Par exemple, en France, un cadre vit 6,3 ans de plus qu'un ouvrier en moyenne. La modélisation de ce phénomène fait appel à un certain nombre de données que nous n'avons pas à notre disposition. La modélisation assez simple qui a été effectuée indique que cette augmentation du niveau vie n'impacte que très faiblement le taux de cotisation d'une entreprise pour permettre à un employé d'atteindre un taux de remplacement de 65 %. Le modèle étudié qui ne fait appel qu'à un nombre très faible de données et de variables, ne rend pas compte de ce phénomène. Il est très probable qu'une analyse plus fine basée sur un plus grand nombre de données et de variables modifierait les résultats précédemment exposés.

Chapitre 14

Conclusion sur les comparaisons

Dans cette partie nous avons effectué diverses comparaisons des régimes de retraite asiatique :

- une comparaison des taux de remplacement au premier pilier,
- une comparaison statistique des régimes de retraite,
- une comparaison dynamique des régimes de retraite.

La comparaison des taux de remplacement a permis d'identifier quel régime de retraite fournit les prestations les plus élevées à divers profils de salariés. Nous avons identifié que l'Inde est le pays qui fournit les taux de remplacement les plus élevés : un salarié ayant cotisé 40 ans et dont le salaire est égal au salaire moyen de l'Inde aura un taux de remplacement de 70%. Le premier pilier japonais est moins généreux dans la mesure où peu importe la situation maritale de l'assuré ou son salaire, son taux de remplacement n'excède pas 55%. Cependant, lorsque nous observons les taux de couverture vieillesse, l'Inde présente le taux le plus faible : entre 8 % et 12 % de la population. La Chine, elle, possède un taux de couverture vieillesse variant entre 50 % et 55%. Le Japon avec un taux de couverture vieillesse de 88% possède le taux le plus élevé des trois pays.

Dans un second temps, nous avons utilisé des méthodes d'analyse factorielle pour essayer d'identifier les régimes les plus similaires ainsi que les régimes les plus divergents. Cependant, les résultats de ces analyses ont été infructueux. En effet, les variables discriminantes révélées par les analyses sont les variables suivantes : l'âge d'ouverture des droits, la catégorie sociale de l'assuré ou encore la fiscalité des régimes. Ces variables avaient déjà été identifiées comme discriminantes lors de l'étude des différents régimes de retraite.

Finalement, une étude dynamique des régimes de retraite a été réalisée. L'objet de cette étude a été d'identifier l'impact d'une augmentation de l'âge de départ à la retraite sur le taux de cotisation nécessaire d'un employeur à un régime à cotisations définies pour assurer à un employé un taux de remplacement minimal de 65 %. Nous avons observé que l'impact est élevé sur ce taux de cotisations : une augmentation de 5 ans de l'âge de départ à la retraite diminue (en pourcentage) de 3% le taux de cotisation au Japon et de 7% le taux de cotisation en Chine. En Inde, après une augmentation de 5 ans de l'âge de départ à la retraite, le premier pilier devient suffisant pour assurer à l'employé un taux de remplacement de 65%. Cependant, il est à noter que l'étude ne prend pas en compte l'évolution future de la mortalité dans ces pays : une table de mortalité statique a été utilisée. Une étude de la sensibilité du taux de cotisation à la variation de l'espérance de vie en fonction des revenus a été réalisée. Cependant, cette étude qui utilise un modèle assez simple est peu concluante dans la mesure où nous observons un impact très faible sur le taux de cotisation.

Conclusion

L'objectif de ce mémoire a été dans un premier temps de comprendre et approfondir mes connaissances sur les régimes d'assurance vieillesse en Asie. Le choix du Japon, de la Chine et de l'Inde pour analyser les régimes de retraite du continent nous semblait pertinent car ces pays représentent les différentes dynamiques que nous pouvons observer sur le continent actuellement :

- le **Japon** est un pays développé dont la croissance économique et démographique s'apparente à celle que nous pouvons observer aujourd'hui dans les autres pays développés de la planète,
- la **Chine** est un pays qui a joui d'un fort développement économique ces dernières années mais dont la croissance se réduit progressivement. Au niveau démographique, la Chine subit actuellement une "bombe à retardement démographique". La population du pays se vieillit progressivement,
- l'**Inde** est un pays avec un développement économique soutenu. En 2015, son PIB a crû de 8,01 %. L'Inde a une démographie très intéressante : assez peu de personnes vulnérables (enfants de moins de 14 ans et personnes âgées de plus de 65 ans) et un très grand nombre de jeunes (15-64 ans).

Ce sont donc des pays avec des vitesses économiques et démographiques très hétérogènes. Grâce à mes recherches ainsi que mes contacts de Deloitte à l'étranger, j'ai pu comprendre en profondeur le fonctionnement des régime de base (pilier 1) et régime complémentaire (pilier 2) de ces pays. De plus, nous avons déterminé les taux de cotisations à des régimes supplémentaires à cotisations définies que doivent atteindre des employeurs pour garantir à leur employés des taux de remplacement de 65 %.

Nous avons constaté, que le pays offrant le taux de remplacement le plus élevé au régime de base est l'Inde avec un taux de remplacement pouvant atteindre les 70 % pour une personne célibataire ayant cotisé 40 ans dont le salaire est égal au revenu moyen brut du pays. En second vient la Chine dont les taux de remplacements se rapprochent de ceux de la France. Et en dernier vient le Japon dont les taux de remplacements sont les plus faibles et peuvent descendre jusqu'à 22% pour 25 années de cotisations pour une personne célibataire ayant cotisé 25 années.

Les premiers piliers indien et japonais sont semblables sur les méthodes de calculs des prestations. Une partie de la prestation dépend principalement du nombre d'années de cotisations (régime *Kokumin Nenkin* au Japon et le régime de base collectif en Chine). Cette méthode de calcul se retrouve dans le régime de la sécurité sociale française. L'autre partie (*Kosei Nenkin* au Japon et Régime individuel en Chine) dépend des revenus de l'assuré. La méthode de calcul en Inde est un peu différente pour le pilier 1 dans la mesure où les prestations dépendent principalement des revenus de l'assuré.

Au niveau du taux de cotisation à un régime à cotisation définies pour avoir un taux de remplacement de 65%, le classement est le même : c'est en Inde que l'employeur doit cotiser le moins pour garantir ce taux de remplacement (5,80 %) et au Japon qu'il doit cotiser le plus (10%). En Chine, le taux de cotisation est aussi élevé dans la mesure où il est de 9,95%. Cette très grande différence de taux de cotisation provient du fait qu'en Inde les taux de rendement du fond de pension national sont très élevés (environ de 8%) tandis qu'au Japon nous observons des taux de rendements très faibles (environ 1,5%).

Cependant, les taux de couverture des régimes de base en Inde et en Chine sont très faibles. En effet, le régime de base indien ne couvre uniquement que les salariés du secteur formel qui représentent moins de 30 % de la population et le régime de base chinois lui ne couvre que les salariés urbain qui représentent environ 60 % de la population. Ces taux de couverture sont très faibles comparés à ceux du Japon où le régime de base

couvre la totalité de la population ou même de la France.

Mis à part le Japon, les régimes de retraite des pays asiatiques étudiés sont encore embryonnaires. En Chine, le système de retraite en trois piliers a été mis en place qu'au début du 21^{ème} siècle. En Inde, de nombreuses réformes sont en cours pour améliorer le système de retraite actuel notamment pour l'étendre aux salariés des régimes informels qui représentent la majeure parties des travailleurs indiens à l'heure actuelle. Le Japon qui fait face à un vieillissement très important de sa population recherche des solutions pour parer ce problème. Nous observerons donc de nombreuses évolutions dans ces régimes de retraites les années à venir.

Défis à venir

Le principal défi des gouvernements des pays étudiés va être celui du vieillissement de leur population. Comme nous avons pu le voir le régime japonais est déficitaire depuis plus de 10 ans alors que sa population senior continue à augmenter. Le gouvernement chinois lui s'attend à avoir des difficultés dans les années à venir dû au vieillissement de la population. Le régime de retraite indien est un peu moins impacté par ce problème de vieillissement de la population dans la mesure où son premier pilier repose essentiellement sur un régime à cotisations définies (le régime EPF). Au Japon et en Chine, nous pouvons supposer que dans les années à venir, les prestations des régimes à prestations définies diminueront et que l'âge de départ à la retraite, lui, augmentera.

L'Inde qui vit actuellement ce que les économistes surnomment le "dividende économique" est moins inquiétée par le vieillissement de sa population que le Japon et la Chine. La principale difficulté de l'Inde en matière de retraite est le taux de couverture. Aujourd'hui moins de 12% de la population indienne a accès à une couverture vieillesse. Le problème de la couverture vieillesse était négligé dans la mesure où dans la tradition indienne, le fils aîné et sa femme s'occupaient des parents retraités. Désormais, les mutations économiques et sociales du pays bouleversent ce mode fonctionnement et donc l'extension de la couverture vieillesse devient plus important que jamais. En Chine, le gouvernement mène une lutte pour pouvoir étendre la couverture vieillesse à l'ensemble de la population : l'objectif du gouvernement chinois est de faire en sorte qu'en 2020 la totalité de la population chinoise soit couverte par un régime d'assurance vieillesse. Au Japon, ce problème se pose moins étant donné que plus de 88% de la population a accès à une couverture vieillesse. Un autre défis à relever pour les pays en voie de développement que sont l'Inde et la Chine est celui de l'éducation financière des populations. En effet, le premier pilier de ces deux pays est composé d'une partie à cotisations définies. Étant donné que les fonds accumulés dans ces régimes peuvent être retirés avant le départ à la retraite, il est commun pour les assurés de retirer une partie des fonds accumulés sur leur compte avant leur départ à la retraite. Une étude réalisée par le cabinet Willis Towers Watson en Inde révèle par exemple que 70% des montants accumulés par les ménages au régime EPF sont retirés avant le départ à la retraite. Les gouvernements devront donc inciter les assurés à conserver les fonds accumulés jusqu'au départ à la retraite en tentant de réduire les retraits prématurés ou encore en mettant en place une fiscalité incitant à conserver les fonds accumulés jusqu'au départ à la retraite.

Rappel des abréviations

ACP : Analyse en composantes principales
AFTA : All China Federation of trade unions
AFC : Analyse factorielle des correspondances
ARIMA : Autoregressive integrated moving average
BRP : Book-reserve plans
CNY : Yuan chinois
DB : Defined benefit
DC : Defined contribution
EA : Enterprise annuity
EETF : Extended provident fund scheme
EPF (Inde) : Employee's provident fund
EPF (Japon) : Employer pension fund
EPFO : Employees Provident fund Organisation
EPS : Employee's Pension Scheme
GAAP : Generally Accepted Accounting Principles
INR : Roupie indienne
LEB : Leave encashment benefit
MAE : Mean absolute error
MHLW : Ministry Health, Labour and Welfare
NDBP : New Defined benefits plans
NP : National pension
NROAI : New Rural Old-Age Insurance
NSSF : National Social Security Fund (Chine)
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques
RMSE : Root Mean Squared Error
TQPP : Tax-Qualified Pensions Plans

Annexe A

Rappel sur les modélisations en séries temporelles

Une série temporelle est une suite de valeurs $y_1, y_2, \dots, y_n, n \in \mathbb{N}$ représentant l'évolution d'un phénomène sur un intervalle de temps donné. Les figures A.1 et A.2 présentent des exemples de séries temporelles.

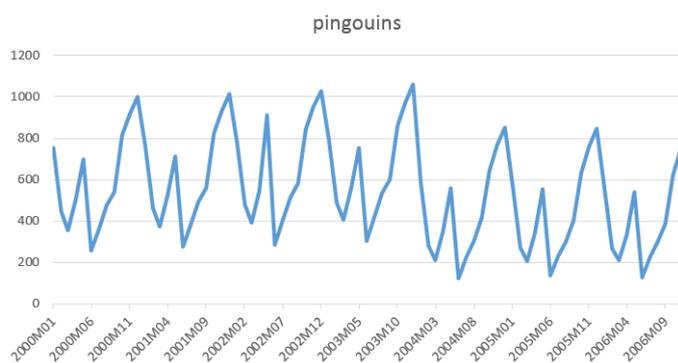


FIGURE A.1 – Exemple de série temporelle "pingouins"

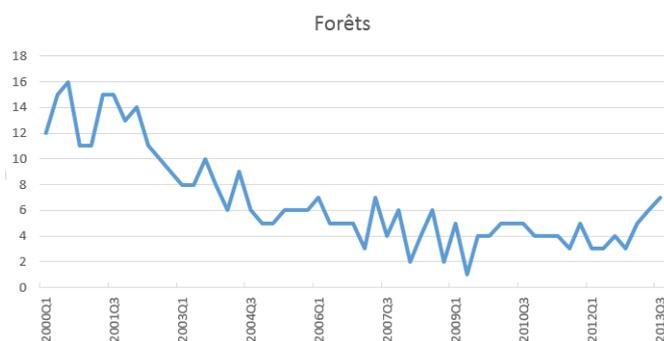


FIGURE A.2 – Exemple de série temporelle "forêts"

L'objectif de l'analyse en série temporelle d'une série de données consiste à déterminer une relation entre la valeur de la série à un instant t (y_t) et y_{t-s} pour $s \in \mathbb{Q}$ les valeurs de la série à d'autres instants. La compréhension de ces relations permettent de déterminer un modèle pour prédire les valeurs futures de la série.

Les modèles de séries temporelles usuelles se basent sur des séries temporelles "stationnaires". De nombreuses séries temporelles ne sont pas stationnaires, par exemple la série "forêt" (A.2) qui semble avoir une moyenne qui décroît dans le temps ne semble pas être stationnaire. Tandis que la série "pingouins" où la moyenne semble constante, elle semble "stationnaire". Il existe des méthodes pour rendre les séries non-stationnaires stationnaires.

Concrètement, nous dirons qu'une série temporelle est **stationnaire** si :

- sa moyenne est finie et constante,
- sa variance et ses covariances sont finies et indépendantes du temps.

Cette définition de la stationnarité correspond à la **stationnarité faible**. Nous parlons de **stationnarité forte** lorsque pour tout $s \in \mathbb{Q}$, la distribution des $y_t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-s}$ est la même pour tout t . Dans le cas d'une série temporelle **stationnarité faible**, nous utilisons les notations suivantes :

- $\mathbb{E}(y_t) = \mu, \forall t \in \mathbb{N}$,
- $\rho_s = Cov(y_t, y_{t-s})$

On estime la moyenne par :

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{t=0}^n y_t$$

Et la covariance par :

$$\hat{\rho}_s = \frac{1}{n} \sum_{t=s+1}^n (y_t - \hat{\mu})(y_{t-s} - \hat{\mu})$$

Les $\rho_s, \forall s$ sont appelées autocovariances. Nous définissons les autocorrélations par $r_s = \frac{\rho_s}{\rho_0}$

A.1 Modélisation de type ARMA

La quasi totalité des séries temporelles stationnaires (au sens faible) peuvent être modélisés par un modèle de type ARMA. Dans un modèle ARMA(p,q), nous supposons le modèle suivant pour y_t :

$$y_t = a_1 y_{t-1} + \dots + a_p y_{t-p} + \epsilon_t + b_1 \epsilon_{t-1} + b_2 \epsilon_{t-2} + \dots + b_q \epsilon_{t-q}$$

Où :

- $\epsilon_{t-s} \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2), \forall s$ que nous appelons bruit blanc,
- a_p un réel non nul,
- b_q un réel non nul,
- les $a_i, i = 1..p$ et $b_j, j = 1..q$ des réels.

Dans ce modèle, p représente l'ordre d'autorégression (AR(p)) et q l'ordre de la moyenne mobile (MA(q)). Les ordres p et q se déterminent en observant les autocorrélogrammes partiels et autocorrélogrammes de la série. En effet, pour un AR(p) les autocorrélations partielles s'annulent pour $s > p$ et de même les autocorrélations s'annulent pour $s > q$.

L'ajustement d'un modèle ARMA à une série de données s'effectue par maximisation de la vraisemblance en supposant que les ϵ_t suivent une loi normale.

A.2 Modélisation de type ARIMA

Les modèles ARMA fonctionnent uniquement pour les séries temporelles stationnaires. Les modèles de type ARIMA permettent d'étendre la modélisation aux séries non stationnaires. L'idée est de considérer qu'il existe un ordre de différenciation pour lequel la série sera stationnaire.

Par série différenciée nous entendons la série des différences de valeurs : La série différenciée des $y_t, \forall t$ d'ordre 1 correspond à la série $y_t - y_{t-1}, y_{t-1} - y_{t-2}, \dots$. Ainsi, une série temporelle dont la série différenciée d'ordre d est stationnaire et peut se représenter comme une ARMA(p,q) sera notée ARIMA(p,d,q).

Nous utilisons généralement la méthode de **Box-Jenkins** pour appliquer un modèle ARIMA à une série temporelle :

1. Vérifier la stationnarité de la série ou éliminer la non-stationnarité de la série. Pour identifier les non stationnarités dans la série nous pouvons représenter l'évolution de la série dans le temps et examiner les autocorrélogrammes et autocorrélogrammes partiels de la série. Les non stationnarités dans la moyenne peuvent être éliminés en différenciant la série tandis que les non stationnarités dans la variances peuvent s'éliminer en transformant la série, en prenant son logarithme par exemple.
2. Déterminer les ordres p et q des AR et MA de la série en examinant les autocorrélogrammes et autocorrélogrammes partiels de la série.
3. Déterminer les coefficients des AR et MA de la série en maximisant la vraisemblance.
4. Vérifier la pertinence du modèle. Cette étape consiste à vérifier si les valeurs ajustées sont cohérentes avec les valeurs réelles et surtout à analyser les résidus du modèle $(y_t - \hat{y}_t)$.

Annexe B

Méthode de conversion d'un capital en rente

Nous présentons ici une méthode de conversion d'un capital C en rente R .

Nous supposons qu'un assuré d'âge z possède sur un compte d'épargne un certain capital C et qu'il voudrait convertir ce capital en une rente temporaire d'une durée n donnée.

Pour ce faire, nous avons besoin d'une table de mortalité donnant les probabilités de décès q_x à tout âge x pour une population donnée. Ces tables de mortalité sont généralement fournies par le centre de recherche démographique du pays ou encore par l'institut des actuaires de ce pays.

Plus formellement, une table de mortalité indique le nombre de personnes vivantes à un âge donné sur la base d'une population initiale. Nous notons l_x , le nombre d'individus vivant à l'âge x .

Une table de mortalité vérifie vérifie :

$$l_0 > 0, \text{ généralement } l_0 = 100000 \\ l_{x+1} \leq l_x$$

A partir de cette table de mortalité, nous pouvons estimer les probabilité de décès $q_x = \mathbb{P}(\text{un individu décède à l'âge } x)$:

$$q_x = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

De même, nous pouvons estimer les probabilités de survie $p_x = \mathbb{P}(\text{un individu survit à l'âge } x)$:

$$p_x = 1 - q_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

Cette table de mortalité va permettre de déterminer cette rente. En effet, il s'agit de chercher la rente R telle que :

$$C = \sum_{k=1}^n \frac{R}{(1+i)^k} \times \mathbb{P}(\text{un individu d'âge } z \text{ survit jusqu'à l'âge } z+k)$$

Où i correspond au taux d'actualisation.

Or :

$$\mathbb{P}(\text{un individu d'âge } z \text{ survit jusqu'à l'âge } z+k) = \frac{l_{z+k}}{l_z} = {}_k p_z$$

La somme $\sum_{k=1}^n \frac{1}{(1+i)^k} p_z$ est appelé coefficient de rente à termes échus. Le terme "échu" signifie que les pensions sont versées en fin d'année. Nous la notons ${}_n a_z$.

Nous avons donc :

$$C = R {}_n a_z$$

Dans le cas où il s'agit d'une rente viagère, c'est à dire le cas de versement d'une pension jusqu'au décès de l'assuré nous utilisons le coefficient de rente :

$$a_z = \sum_{k=1}^{\omega-z} \frac{k p_z}{(1+i)^k}$$

Où ω correspond à l'âge de décès de l'assuré. Par exemple, en chine $\omega = 105$.

Dans le cas où la pension versée est fractionnée en m versements sur l'année nous utiliserons l'approximation courante suivante :

$$a_x^{(m)} = a_x + \frac{m-1}{2m}$$

Cette approximation est justifiée dans le cas où nous supposons que la probabilité de décès est uniforme sur l'année.

Par exemple dans le cas où la pension est versée mensuellement :

$$a_x^{(12)} = a_x + \frac{11}{24}$$

Annexe C

Coefficients pour le calcul des droits du *kosei nenkin*.

TABLE C.1 – Coefficient α pour le calcul des droits du *kosei nenkin*. Source : Japan Pension Service.

Année de naissance	Coefficient α
Avant 1 ^{er} Avril 1927	1,875
Entre le 2 Avril 1927 et le 1 Avril 1928	1,817
Entre le 2 Avril 1928 et le 1 Avril 1929	1,761
Entre le 2 Avril 1929 et le 1 Avril 1930	1,707
Entre le 2 Avril 1930 et le 1 Avril 1931	1,654
Entre le 2 Avril 1931 et le 1 Avril 1932	1,603
Entre le 2 Avril 1932 et le 1 Avril 1933	1,553
Entre le 2 Avril 1933 et le 1 Avril 1934	1,505
Entre le 2 Avril 1934 et le 1 Avril 1935	1,458
Entre le 2 Avril 1935 et le 1 Avril 1936	1,413
Entre le 2 Avril 1936 et le 1 Avril 1937	1,369
Entre le 2 Avril 1937 et le 1 Avril 1938	1,327
Entre le 2 Avril 1938 et le 1 Avril 1939	1,286
Entre le 2 Avril 1939 et le 1 Avril 1940	1,246
Entre le 2 Avril 1940 et le 1 Avril 1941	1,208
Entre le 2 Avril 1941 et le 1 Avril 1942	1,170
Entre le 2 Avril 1942 et le 1 Avril 1943	1,134
Entre le 2 Avril 1943 et le 1 Avril 1944	1,099
Entre le 2 Avril 1944 et le 1 Avril 1945	1,065
Entre le 2 Avril 1945 et le 1 Avril 1946	1,032
Après le 2 Avril 1946	1,000

Annexe D

L'impôt sur le revenu au Japon

D.1 La taxe nationale (*National income tax*)

TABLE D.1 – Tableau des taux d'impositions à la taxe nationale sur le revenu. Source : KPMG.

De ¥	À ¥	Taux d'imposition
0	1 950 000	5%
1 950 001	3 300 000	10%
3 300 001	6 950 000	20%
6 950 001	9 000 000	23%
9 000 001	18 000 000	33%
18 000 001	40 000 000	40%
40 000 001	Supérieur	45%

D.2 La taxe locale (*Local inhabitants tax*)

TABLE D.2 – Tableau des taux d'impositions à la taxe locale sur le revenu. Source : KPMG.

De ¥	À ¥	Taux d'imposition
Préfectoral		%
0	Sans limite	4%
Municipal		
0	Sans limite	6%

D.3 L'impôt sur les revenus de retraite

L'impôt sur les retraites correspond à 50% du montant de la retraite diminué d'un montant dépendant du nombre d'années de service.

TABLE D.3 – Montant des déductions pour l'impôt sur les retraites

Années de service	Montant à déduire
Moins de 20 ans	400 000¥ par années de service
Plus de 20 ans	700 000¥ par années de service

Annexe E

Exemple de composition du salaire total indien

Le salaire total en inde est la résultante de la somme de plusieurs éléments :

$$\text{Salaire total} = A + B + C + D + E + F$$

Avec :

- A : le salaire de base qui correspond à approximativement 35,55% du salaire total.
- B : Une indemnité de logement correspondante à environ 18,26% du salaire total.
- C : Une allocation spéciale qui comprend l'allocation d'inflation et qui représente 40,6 % du salaire total.
- D : Une allocation de soins médicaux représentant approximativement 0,84% du salaire total.
- E : Une indemnité de déplacement en congé représentant environ 3,65 % du salaire total.
- F : Une indemnité de transports (pour les trajets entre le domicile et le lieu de travail) qui représente approximativement 1,1% du salaire total.

A titre d'exemple, prenons un salarié dont la rémunération annuelle totale s'élève à 1 000 000 INR. Les composantes de son salaire seront les suivantes :

TABLE E.1 – Exemple de décomposition du salaire.

Description	Part du salaire
Salaire de base	355 000 INR
Indemnité de logement	182 600 INR
Allocation spéciale	406 000 INR
Allocation de soins médicaux	8 400 INR
Indemnité de déplacement en congé	36 500 INR
Indemnité de transport	11 000 INR
Total	1 000 000 INR

Annexe F

Tables de mortalité

F.1 Exemple de table de mortalité au Japon

FIGURE F.1 – Table de mortalité Homme (source : Minister of Health, Labour and Welfare)

Table A.The 22nd Life Tables, 2015

Male								
age	number of survivors	number of deaths	probability of surviving	probability of dying	force of mortality	stationary population		life expectancy
x	l_x	$n d_x$	$n p_x$	$n q_x$	μ_x	number of person-years $n L_x$	total person-years T_x	e_x
0(w)	100 000	69	0.99931	0.00069	0.06764	1 917	8 075 244	80.75
1	99 931	11	0.99989	0.00011	0.01401	1 916	8 073 327	80.79
2	99 920	7	0.99993	0.00007	0.00207	1 916	8 071 411	80.78
3	99 913	6	0.99994	0.00006	0.00320	1 916	8 069 494	80.77
4	99 906	21	0.99978	0.00022	0.00320	8 986	8 067 578	80.75
2(m)	99 885	14	0.99986	0.00014	0.00188	8 323	8 058 592	80.68
3	99 871	38	0.99962	0.00038	0.00152	24 963	8 050 269	80.61
6	99 833	34	0.99966	0.00034	0.00131	49 905	8 025 306	80.39
0(y)	100 000	202	0.99798	0.00202	0.06764	99 843	8 075 244	80.75
1	99 798	34	0.99966	0.00034	0.00038	99 783	7 975 401	79.92
2	99 765	24	0.99976	0.00024	0.00024	99 753	7 875 618	78.94
3	99 741	16	0.99984	0.00016	0.00019	99 732	7 775 866	77.96
4	99 725	11	0.99988	0.00012	0.00013	99 719	7 676 133	76.97
5	99 714	10	0.99990	0.00010	0.00010	99 709	7 576 414	75.98
6	99 704	10	0.99990	0.00010	0.00010	99 699	7 476 706	74.99
7	99 694	10	0.99990	0.00010	0.00010	99 689	7 377 007	74.00
8	99 684	9	0.99991	0.00009	0.00009	99 680	7 277 318	73.00
9	99 676	8	0.99992	0.00008	0.00008	99 672	7 177 638	72.01
10	99 668	7	0.99993	0.00007	0.00007	99 664	7 077 966	71.02
11	99 661	7	0.99993	0.00007	0.00007	99 657	6 978 302	70.02
12	99 653	8	0.99992	0.00008	0.00008	99 649	6 878 645	69.03
13	99 645	11	0.99989	0.00011	0.00009	99 640	6 778 995	68.03
14	99 635	13	0.99987	0.00013	0.00012	99 628	6 679 355	67.04
15	99 621	17	0.99983	0.00017	0.00015	99 613	6 579 727	66.05
16	99 604	21	0.99979	0.00021	0.00019	99 594	6 480 114	65.06
17	99 583	26	0.99974	0.00026	0.00024	99 570	6 380 520	64.07
18	99 557	32	0.99968	0.00032	0.00029	99 541	6 280 950	63.09
19	99 524	39	0.99961	0.00039	0.00036	99 506	6 181 409	62.11
20	99 486	45	0.99955	0.00045	0.00042	99 464	6 081 903	61.13
21	99 441	49	0.99951	0.00049	0.00047	99 417	5 982 440	60.16
22	99 392	51	0.99949	0.00051	0.00050	99 367	5 883 023	59.19
23	99 341	53	0.99946	0.00054	0.00053	99 315	5 783 656	58.22
24	99 288	55	0.99945	0.00055	0.00054	99 261	5 684 341	57.25
25	99 234	55	0.99945	0.00055	0.00055	99 206	5 585 080	56.28
26	99 179	54	0.99945	0.00055	0.00055	99 151	5 485 874	55.31
27	99 124	54	0.99946	0.00054	0.00055	99 097	5 386 722	54.34
28	99 070	54	0.99945	0.00055	0.00054	99 043	5 287 625	53.37
29	99 016	56	0.99944	0.00056	0.00055	98 989	5 188 582	52.40
30	98 961	57	0.99942	0.00058	0.00057	98 932	5 089 593	51.43
31	98 903	59	0.99940	0.00060	0.00059	98 874	4 990 661	50.46
32	98 844	61	0.99938	0.00062	0.00061	98 814	4 891 787	49.49
33	98 783	65	0.99934	0.00066	0.00064	98 751	4 792 973	48.52
34	98 718	69	0.99930	0.00070	0.00068	98 684	4 694 222	47.55
35	98 649	73	0.99926	0.00074	0.00072	98 613	4 595 538	46.58
36	98 576	75	0.99924	0.00076	0.00075	98 539	4 496 925	45.62
37	98 501	78	0.99920	0.00080	0.00078	98 462	4 398 387	44.65
38	98 423	84	0.99915	0.00085	0.00082	98 381	4 299 925	43.69
39	98 338	93	0.99905	0.00095	0.00090	98 293	4 201 543	42.73
40	98 245	103	0.99895	0.00105	0.00100	98 195	4 103 251	41.77
41	98 142	113	0.99885	0.00115	0.00110	98 086	4 005 056	40.81
42	98 029	122	0.99876	0.00124	0.00120	97 969	3 906 970	39.86
43	97 907	131	0.99866	0.00134	0.00129	97 842	3 809 001	38.90
44	97 776	144	0.99853	0.00147	0.00140	97 705	3 711 159	37.96
45	97 632	159	0.99837	0.00163	0.00155	97 554	3 613 454	37.01
46	97 473	176	0.99819	0.00181	0.00171	97 386	3 515 900	36.07
47	97 297	195	0.99800	0.00200	0.00190	97 201	3 418 514	35.13
48	97 102	215	0.99778	0.00222	0.00211	96 996	3 321 313	34.20
49	96 887	236	0.99757	0.00243	0.00233	96 771	3 224 317	33.28

age x	number of survivors l_x	number of deaths ${}_n d_x$	probability of surviving ${}_n p_x$	probability of dying ${}_n q_x$	force of mortality μ_x	stationary population		life expectancy e_x
						number of person-years ${}_n L_x$	total person-years T_x	
50	96 651	257	0.99734	0.00266	0.00255	96 524	3 127 546	32.36
51	96 394	283	0.99707	0.00293	0.00280	96 255	3 031 022	31.44
52	96 111	310	0.99677	0.00323	0.00308	95 958	2 934 767	30.54
53	95 801	340	0.99645	0.00355	0.00339	95 634	2 838 809	29.63
54	95 461	373	0.99609	0.00391	0.00373	95 277	2 743 175	28.74
55	95 088	411	0.99568	0.00432	0.00412	94 886	2 647 898	27.85
56	94 677	450	0.99525	0.00475	0.00454	94 455	2 553 012	26.97
57	94 227	488	0.99482	0.00518	0.00498	93 986	2 458 557	26.09
58	93 739	525	0.99440	0.00560	0.00540	93 480	2 364 571	25.23
59	93 214	568	0.99391	0.00609	0.00585	92 934	2 271 091	24.36
60	92 646	620	0.99331	0.00669	0.00639	92 341	2 178 157	23.51
61	92 026	688	0.99252	0.00748	0.00709	91 688	2 085 816	22.67
62	91 338	764	0.99163	0.00837	0.00795	90 962	1 994 129	21.83
63	90 573	839	0.99074	0.00926	0.00886	90 160	1 903 167	21.01
64	89 734	910	0.98986	0.01014	0.00973	89 286	1 813 007	20.20
65	88 825	994	0.98881	0.01119	0.01070	88 335	1 723 721	19.41
66	87 830	1 081	0.98769	0.01231	0.01182	87 297	1 635 386	18.62
67	86 749	1 166	0.98655	0.01345	0.01295	86 173	1 548 089	17.85
68	85 582	1 256	0.98532	0.01468	0.01415	84 962	1 461 916	17.08
69	84 326	1 349	0.98401	0.01599	0.01543	83 660	1 376 954	16.33
70	82 978	1 450	0.98253	0.01747	0.01684	82 262	1 293 294	15.59
71	81 528	1 561	0.98085	0.01915	0.01846	80 757	1 211 033	14.85
72	79 966	1 675	0.97905	0.02095	0.02025	79 138	1 130 276	14.13
73	78 291	1 776	0.97732	0.02268	0.02205	77 411	1 051 138	13.43
74	76 515	1 885	0.97537	0.02463	0.02388	75 583	973 727	12.73
75	74 631	2 021	0.97293	0.02707	0.02610	73 633	898 144	12.03
76	72 610	2 185	0.96991	0.03009	0.02889	71 533	824 511	11.36
77	70 426	2 377	0.96624	0.03376	0.03233	69 254	752 979	10.69
78	68 048	2 594	0.96188	0.03812	0.03649	66 770	683 725	10.05
79	65 454	2 819	0.95693	0.04307	0.04134	64 063	616 955	9.43
80	62 635	3 046	0.95138	0.04862	0.04680	61 131	552 891	8.83
81	59 589	3 279	0.94498	0.05502	0.05307	57 970	491 760	8.25
82	56 311	3 504	0.93778	0.06222	0.06025	54 577	433 791	7.70
83	52 807	3 714	0.92968	0.07032	0.06839	50 967	379 213	7.18
84	49 094	3 900	0.92055	0.07945	0.07766	47 158	328 246	6.69
85	45 194	4 043	0.91053	0.08947	0.08810	43 181	281 088	6.22
86	41 150	4 116	0.89998	0.10002	0.09941	39 096	237 907	5.78
87	37 034	4 127	0.88856	0.11144	0.11156	34 969	198 811	5.37
88	32 907	4 080	0.87601	0.12399	0.12500	30 861	163 842	4.98
89	28 827	3 973	0.86217	0.13783	0.14002	26 829	132 982	4.61
90	24 854	3 810	0.84671	0.15329	0.15698	22 933	106 153	4.27
91	21 044	3 580	0.82990	0.17010	0.17602	19 233	83 220	3.95
92	17 465	3 302	0.81095	0.18905	0.19751	15 788	63 987	3.66
93	14 163	2 967	0.79047	0.20953	0.22205	12 649	48 199	3.40
94	11 195	2 567	0.77068	0.22932	0.24801	9 876	35 550	3.18
95	8 628	2 123	0.75399	0.24601	0.27055	7 530	25 674	2.98
96	6 506	1 718	0.73592	0.26408	0.29434	5 614	18 144	2.79
97	4 788	1 352	0.71757	0.28243	0.31910	4 083	12 529	2.62
98	3 435	1 034	0.69896	0.30104	0.34485	2 894	8 447	2.46
99	2 401	768	0.68011	0.31989	0.37165	1 997	5 553	2.31
100	1 633	554	0.66104	0.33896	0.39954	1 340	3 556	2.18
101	1 080	387	0.64176	0.35824	0.42855	874	2 215	2.05
102	693	262	0.62229	0.37771	0.45874	553	1 341	1.94
103	431	171	0.60267	0.39733	0.49015	339	788	1.83
104	260	108	0.58291	0.41709	0.52284	201	449	1.73
105	151	66	0.56303	0.43697	0.55684	116	247	1.63
106	85	39	0.54307	0.45693	0.59223	64	132	1.55
107	46	22	0.52305	0.47695	0.62905	34	68	1.46
108	24	12	0.50301	0.49699	0.66736	18	34	1.39
109	12	6	0.48296	0.51704	0.70722	9	16	1.32
110	6	3	0.46295	0.53705	0.74869	4	7	1.25
111	3	2	0.44302	0.55698	0.79185	2	3	1.19
112	1	1	0.42318	0.57682	0.83675	1	1	1.13

F.2 Exemple de table de mortalité en Inde

FIGURE F.2 – Table de mortalité "Indian Assured Lives Mortality (206-08) ULt" (source : Institute of Actuaries of India.)

Age (x)	Mortality rate(qx)	Age (x)	Mortality rate(qx)
0	0.004445	58	0.009944
1	0.003897	59	0.010709
2	0.002935	60	0.011534
3	0.002212	61	0.012431
4	0.001670	62	0.013414
5	0.001265	63	0.014497
6	0.000964	64	0.015691
7	0.000744	65	0.017009
8	0.000590	66	0.018462
9	0.000492	67	0.020061
10	0.000440	68	0.021819
11	0.000428	69	0.023746
12	0.000448	70	0.025855
13	0.000491	71	0.028159
14	0.000549	72	0.030673
15	0.000614	73	0.033412
16	0.000680	74	0.036394
17	0.000743	75	0.039637
18	0.000800	76	0.043162
19	0.000848	77	0.046991
20	0.000888	78	0.051149
21	0.000919	79	0.055662
22	0.000943	80	0.060558
23	0.000961	81	0.065870
24	0.000974	82	0.071630
25	0.000984	83	0.077876
26	0.000994	84	0.084645
27	0.001004	85	0.091982
28	0.001017	86	0.099930
29	0.001034	87	0.108540
30	0.001056	88	0.117866
31	0.001084	89	0.127963

Age (x)	Mortality rate(q_x)	Age (x)	Mortality rate(q_x)
32	0.001119	90	0.138895
33	0.001164	91	0.150727
34	0.001218	92	0.163532
35	0.001282	93	0.177387
36	0.001358	94	0.192374
37	0.001447	95	0.208585
38	0.001549	96	0.226114
39	0.001667	97	0.245067
40	0.001803	98	0.265555
41	0.001959	99	0.287699
42	0.002140	100	0.311628
43	0.002350	101	0.337482
44	0.002593	102	0.365411
45	0.002874	103	0.395577
46	0.003197	104	0.428153
47	0.003567	105	0.463327
48	0.003983	106	0.501298
49	0.004444	107	0.542284
50	0.004946	108	0.586516
51	0.005483	109	0.634244
52	0.006051	110	0.685737
53	0.006643	111	0.741283
54	0.007256	112	0.801191
55	0.007888	113	0.865795
56	0.008543	114	0.935453
57	0.009225	115	0.985796

F.3 Exemple de table de mortalité en Chine

FIGURE F.3 – Table de mortalité 2010-2013 de pension (CL10-13) (source : China institute of actuary.)

Table de mortalité CL10-13 de pension					
Age	Probabilité de décès (qx)	Age	Probabilité de décès (qx)	Age	Probabilité de décès (qx)
0	0,000566	37	0,00069	74	0,017686
1	0,000386	38	0,000746	75	0,020539
2	0,000268	39	0,000808	76	0,024017
3	0,000196	40	0,000878	77	0,028162
4	0,000158	41	0,000955	78	0,032978
5	0,000141	42	0,001041	79	0,038437
6	0,000132	43	0,001138	80	0,044492
7	0,000129	44	0,001245	81	0,051086
8	0,000131	45	0,001364	82	0,058173
9	0,000137	46	0,001496	83	0,065722
10	0,000146	47	0,001641	84	0,073729
11	0,000157	48	0,001798	85	0,082223
12	0,00017	49	0,001967	86	0,091239
13	0,000184	50	0,002148	87	0,1009
14	0,000197	51	0,00234	88	0,111321
15	0,000208	52	0,002544	89	0,122608
16	0,000219	53	0,002759	90	0,13487
17	0,000227	54	0,002985	91	0,148212
18	0,000235	55	0,003221	92	0,162742
19	0,000241	56	0,003469	93	0,178566
20	0,000248	57	0,003731	94	0,195793
21	0,000256	58	0,004014	95	0,214499
22	0,000264	59	0,004323	96	0,23465
23	0,000273	60	0,00466	97	0,25618
24	0,000284	61	0,005034	98	0,279025
25	0,000297	62	0,005448	99	0,30312
26	0,000314	63	0,005909	100	0,328401
27	0,000333	64	0,006422	101	0,354803
28	0,000354	65	0,006988	102	0,382261
29	0,000379	66	0,00761	103	0,41071
30	0,000407	67	0,008292	104	0,440086
31	0,000438	68	0,009046	105	1
32	0,000472	69	0,009897		
33	0,000509	70	0,010888		
34	0,000549	71	0,01208		
35	0,000592	72	0,01355		
36	0,000639	73	0,015387		

Annexe G

Les régimes de retraite en Europe

Nous nous intéressons dans cette partie aux régimes de retraite en Europe, et plus précisément à ceux de : la France, le Pays-Bas, le Royaume-Uni et l'Allemagne.

Les régimes de retraite de ces pays ont été étudiés dans de nombreux ouvrages. Nous présenterons donc de manière succincte les régimes de ces pays. Ainsi, après avoir présenté le régime obligatoire (Pilier 1) de ces pays, nous présenterons les régimes complémentaires (Pilier 2) présents dans ces divers pays.

G.1 Premier pilier en Europe

G.1.1 Premier pilier en France

La retraite de base en France est assurée par la **Sécurité sociale**. Cette retraite est complétée par des régimes de retraites complémentaires qui comme le régime de base fonctionnent par répartition : **ARRCO** (*Association des Régimes de Retraite complémentaires*) pour tous les salariés et **AGIRC** (*Association Générale des Institutions de Retraite des Cadres*) pour les cadres.

G.1.1.1 Cadre réglementaire

La sécurité sociale distingue la population française en 4 catégories en fonction des revenus :

- **Catégorie A** : Représente les personnes dont le salaire annuel est inférieur au plafond annuel de la sécurité sociale (**PSS**). Pour l'année 2017, le plafond annuel de la sécurité sociale s'élève à : **39 228 €**.
- **Catégorie B** : Correspond aux personnes dont le salaire annuel est compris entre une fois le **PSS** et quatre fois le **PSS**.
- **Catégorie C** : Correspond aux personnes dont le salaire est compris entre quatre et huit fois le **PSS**.
- **Catégorie D** : Les personnes dont le salaire est supérieur à huit fois le **PSS**.

G.1.1.2 Cotisations associées

Sécurité sociale

Les frais de cotisation à la sécurité sociale sont partagés entre le salarié et son employeur. Le montant de la cotisation dépend du salaire de l'employé (voir figure G.1).

TABLE G.1 – Cotisations pour la sécurité sociale au 1er Janvier 2017.

Base salariale	Employeur	Employé
Totalité du salaire	1, 90%	0, 40%
Salaire < PSS	8, 50%	6, 85%

L'ARRCO

De même que l'AGIRC, l'ARRCO est co-financé par l'employeur et l'employé. Les taux de cotisations sont présentés sur la figure G.2 :

TABLE G.2 – Cotisations pour la sécurité sociale au 1er Janvier 2017.

Base salariale	Employeur	Employé
Salaire < PSS	4,65%	3,1%
PSS < Salaire < 3 × PSS	12,15%	8,1%

L'AGIRC

L'AGIRC est financé par le salarié et son employeur. Le montant des cotisations est déterminé en fonction de la part du salaire compris dans les tranches A, B et C (voir figure G.3).

TABLE G.3 – Cotisation pour la sécurité sociale au 1er Janvier 2017.

Base salariale	Employeur	Employé
Salaire < PSS	4,65%	3,1%
PSS < Salaire < 8 × PSS	12,75%	7,80%

G.1.1.3 Champ d'application**La Sécurité sociale**

Tous les employés exceptés ceux du milieu agricole sont couverts par la sécurité sociale.

ARRCO

Tous les cadres pour la part de leur salaire entrant dans la catégorie A. Tous les salariés y sont assurés pour la partie de leurs salaires inférieur à $3 \times PSS$.

AGIRC

Tous les cadres assurés à la sécurité sociale.

G.1.1.4 Ouverture des droits à pension**La Sécurité sociale**

Depuis la la réforme des retraite de 2010, l'âge légal de départ à la retrait a été fixé à 62 ans pour les personnes nées à partir de 1955. De la même manière, l'âge d'obtention du taux plein a été relevé à 67 ans.

ARRCO

L'âge normal de départ à la retraite est fixé entre 65 et 67 ans en fonction de l'année de naissance de l'assuré. Il est toutefois possible de demander la liquidation anticipée des droit (entre 55 et 57 ans), en fonction de l'année de naissance avec l'application d'un coefficient d'anticipation.

AGIRC

Identique à l'ARRCO.

G.1.1.5 Calcul des droits à pension

La Sécurité sociale

Le montant de la pension dépend de trois éléments :

- **le salaire de base ou salaire annuel moyen (SAM)** : le salaire annuel moyen représente les salaires (revalorisés) sur lesquels les cotisations ont été versées. Depuis le 1^{er} janvier 2008 et pour tous les assurés nés après 1947, le salaire annuel moyen est calculé sur la base des 25 meilleures années de la carrière ;
- **le taux de liquidation** : le taux maximum de 50 % est affecté d'un coefficient de minoration déterminé en fonction du nombre de trimestres manquants pour bénéficier du taux plein en tenant compte de la durée d'assurance et de l'âge (le montant le plus intéressant pour l'assuré étant choisi). Le taux minimum est fixé à 37,5 % pour les assurés nés en 1953 et après ;
- **la durée de périodes d'assurance** et de périodes reconnues équivalentes permet de déterminer le taux de liquidation de la pension entre l'âge légal de départ à la retraite et l'âge d'attribution automatique du taux plein (entre 62 ans et 67 ans pour les assurés nés après le 1^{er} janvier 1955). Le taux plein de 50 % résulte de la durée d'assurance (entre 160 et 172 trimestres en fonction de l'année de naissance), de l'âge (67 ans pour les assurés nés à partir de 1955) ou de l'appartenance à une catégorie spécifique (inaptes au travail, anciens combattants ou prisonniers de guerre, ouvrières mères de famille ayant élevé au moins trois enfants).

La durée d'assurance représente la durée réelle d'assurance (périodes de cotisation et périodes assimilées) auprès du régime. Au fil des réformes, la durée d'assurance exigée pour obtenir le taux plein de la pension a augmenté progressivement pour correspondre à :

- 150 trimestres pour les assurés nés en 1943 et avant ;
- 160 pour ceux nés en 1968 ;
- Pour les générations suivantes, la durée d'assurance augmente d'un trimestre par génération jusqu'à 165 pour les assurés nés en 1953 et 1954, et 166 pour ceux nés de 1955 à 1957. La durée d'assurance exigée augmente encore d'un trimestre par tranche de 3 générations afin d'atteindre 172 trimestres pour les assurés nés en 1973 et après.

Pour un assuré né en 1973, la formule de calcul de la pension (R_{ss}) est alors :

$$R_{ss} = \frac{S_b \times \tau \times d}{173}$$

Où :

- S_b : le salaire de base ;
- τ : le taux de liquidation ;
- d : la durée d'assurance au régime.

ARRCO

Le montant de la retraite ARRCO (tout comme AGIRC) est calculée en fonction du nombre de points accumulés par le salarié. Chaque année, le montant des cotisations versées en fonction d'un salaire ou revenu de référence est traduit en points, compte tenu de la valeur d'achat unitaire de ce dernier, applicable pour l'exercice concerné (en 2017, la valeur du pont ARRCO est de 16,1879 €).

Pour la détermination des points, il est tenu compte des points attribués après versement de cotisation, mais également des points attribués sans versement de cotisation. Il s'agit des périodes d'emploi antérieures à l'application du régime, des périodes d'incapacité de travail d'une durée supérieure à 60 jours consécutifs et pour lesquelles l'intéressé a bénéficié d'indemnités journalières de l'assurance maladie/maternité ou de l'assurance accident du travail. Les périodes de perception d'indemnités de l'assurance chômage donnent également droit à des points retraite. De façon générale le nombre de points attribués (N_{bp}) est donné par la relation :

$$N_{bp} = \frac{\text{cotisation}}{V_{pa}}$$

Où :

- *cotisation* : Le montant des cotisations,
- *Vpa* : La valeur du point Arrco

La retraite (*Rarrco*) perçue par le salarié sera fonction du nombre de points acquis durant toute la carrière professionnelle et de l'âge de départ à la retraite. Pour calculer le montant de la pension, il suffit de multiplier le nombre de points acquis par sa valeur au moment de la liquidation de la pension.

$$Rarrco = Nbp \times Vp$$

AGIRC

Le régime AGIRC fonctionne de manière similaire au régime ARRCO.

La valeur du point AGIRC en 2017 est de : 5,6306 €.

G.1.2 Premier pilier en Allemagne

Le système de retraite allemand a été fondé dès les années 1880 et son organisation a longtemps constitué le système de référence appelé « modèle bismarckien ». Les lois fondatrices ont mis en place un système d'assurance sociale obligatoires, cogérées, au sein de caisses autonomes vis-à-vis de l'Etat, par le patronat et les représentants des assurés. Fondé à l'origine à l'attention des ouvriers, le système a été ensuite étendu aux cadres et aux employés du secteur privé. De nos jours, ce régime légal d'assurance vieillesse assure les trois quarts des prestations de vieillesse, le restant étant réparti entre un régime spécifique pour les fonctionnaires, des régimes complémentaires d'entreprise.

Le régime de base en Allemagne est assuré par la sécurité sociale allemande.

G.1.2.1 Cotisations associées

La retraite de base est financée conjointement par les entreprises et les employés. En 2017, le montant des cotisations correspond à 18,7 % du salaire brut de l'employé plafonné à 76 200 € par an pour les salariés de l'ouest allemand et 68 400 € par an pour les salariés de l'est. L'employeur et le salarié se partagent le montant de la cotisation à part égale (50 % chacun).

G.1.2.2 Champ d'application

Tous les employés résidants en Allemagne sont assurés au régime de retraite de base, excepté :

- les salariés dont le salaire annuel est inférieur à 450 € (participent au régime mais peuvent être exemptés des cotisations).
- les personnes exerçant une activité de courte durée (emplois de durée inférieure à 3 mois).

G.1.2.3 Calcul des droits à pension

Pour les personnes nées avant 1947, l'âge normal de liquidation de la pension de vieillesse est fixé à 65 ans. Pour les personnes nées de 1947 à 1963, il est progressivement relevé de 65 à 67 ans depuis 2012 et jusqu'en 2029.

La pension peut actuellement (2015) être liquidée par anticipation à partir de l'âge de 60 ans (un relèvement progressif de la pension anticipée est prévu).

La retraite complète ne peut être perçue que pour un minimum de 60 mois de cotisations.

G.1.2.4 Calcul des droits à pension

Le montant de la pension (*P*) est calculé par la formule suivante :

$$P = PEP \times RAF \times AR$$

Avec :

- **PEP** : La somme des points de rémunération personnelle. Ils reflètent les cotisations versées par l'assuré au cours d'une année civile par rapport à la rémunération moyenne de tous les assurés pour la même période.
- **RAF** : Le multiplicateur. Il détermine dans quelle proportion les points de rémunération personnelle doivent être pris en compte. Il est égal à 1 lorsque la pension est liquidée à l'âge normal de la retraite.
- **AR** : la valeur actuelle de la pension. Elle reflète la valeur d'une pension mensuelle de vieillesse résultant de cotisations prélevées sur une rémunération moyenne versée pendant une année civile. La valeur actuelle de la pension est fixée à 28,61 € (au 1er janvier 2015) dans les anciens Länder, et 26,39 € dans les nouveaux Länder.

G.1.3 Premier pilier aux Pays-Bas

Le premier pilier du Pays-Bas est géré par *La Loi générale sur les pensions de vieillesse (AOW)*. Cette loi a pour but d'assurer une retraite minimale aux hollandais. Le système fonctionne par répartition et est financé par les cotisations ainsi que l'impôt.

G.1.3.1 Cotisations associées

Les cotisations à l'AOW sont payées par les employés et les travailleurs indépendants.

TABLE G.4 – Répartition de la cotisation au régime de base entre l'employeur et l'employé au Pays-Bas.

	Employeur	Employé	Plafonds annuel
Taux de cotisation	0%	17,90%	33 589 €

G.1.3.2 Champ d'application

Toute personne ayant travaillé ou résidé aux Pays-Bas peut s'assurer après de l'AOW.

G.1.3.3 Ouverture des droits à pension

Il n'existe pas de durée minimale d'affiliation au régime de base pour percevoir une pension aux Pays-Bas. De ce fait, à l'obtention de l'âge légal de la retraite, tous les assurés peuvent prétendre à une pension. L'âge légal de départ à la retraite est de 65 ans depuis 2015. Il sera augmenté progressivement pour atteindre 66 ans en 2018 et 67 ans en 2021.

Néanmoins, pour avoir le droit à la pension complète il faut justifier d'un minimum de **50** ans d'affiliation à l'AOW. Dans le cas contraire, le montant de la pension est diminué de 2% par années manquantes.

G.1.3.4 Calcul des droits à pension

Le montant de la pension est déterminé en fonction du nombre d'années d'affiliation au régime ainsi que de la situation familiale de l'assuré. Le tableau G.5 représente les droits en pension en fonction de la situation familiale au 1^{er} janvier 2017.

TABLE G.5 – Montant mensuel (brut) de la pension en fonction de la situation familiale.

Situation de l'assuré	Montant mensuel
Célibataire	1 153,35 €
Marié ou en concubinage avec les deux partenaires recevant une pension	794,59 €
Marié ou en concubinage avec une seule personne recevant une pension	1 563,62 €

G.1.4 Premier pilier au Royaume-Uni

Le système des retraites du Royaume-Uni figure parmi les plus anciens et les plus élaborés d'Europe. Il se base sur le rapport de **Beveridge** de 1942 qui proposait à l'époque un système de protection social universel pour tous les citoyens du pays.

Le régime public comporte deux piliers (une **pension de base forfaitaire** et une **retraite complémentaire liée à la rémunération**), que complète un vaste ensemble de régimes privés facultatifs. La plupart des salariés sortent du deuxième pilier du régime public pour souscrire différents types de retraites privées. Par ailleurs, une prestation liée à la rémunération a été mise en place pour les retraités les plus démunis.

G.1.4.1 Cadre réglementaire

La sécurité sociale britannique (*National insurance*) reconnaît quatre classes de cotisants :

- **classe 1** : les employés,
- **classe 2** : les travailleurs indépendants dont les revenus annuels sont supérieurs à 6 025 £,
- **classe 3** : les assurés à titre volontaire,
- **classe 4** : les travailleurs indépendants dont les revenus annuels sont supérieurs à 8 164 £.

G.1.4.2 Cotisations associées

Le montant des cotisations dépend de la classe à laquelle l'assuré appartient. Le tableau G.6 présente le montant des cotisations pour la classe 1 :

TABLE G.6 – Montant des cotisations pour la classe 1 au *National insurance*) pour la période 2017-2018

Revenus mensuels	Cotisations (en pourcentage du salaire)
< 680 £	Pas de cotisations
Entre 680 £ et 3 750 £	12%
Supérieur à 3 750 £	2%

Pour les classes 2 et 4 :

TABLE G.7 – Montant des cotisations pour les classes 2 et 4 au *National insurance*) pour la période 2017-2018

Classe	Cotisations
Classe 2 £	11,4 £ par mois
Classe 4 (Profits \leq 45 000 £)	9% des profits
Classe 4 (Profits > 45 000 £)	2% des profits

Pour la classe 3 le montant des cotisations s'ajuste en fonction de l'assuré.

G.1.4.3 Champ d'application

Pension de base

Tous les citoyens dont l'âge est compris entre 16 ans et 65 ans (Homme)/62 ans (Femme) peuvent souscrire au *National Insurance*.

Pension liée aux revenus

La pension liée aux revenus est accessible est ouvert aux :

- salariés qui ont perçus au moins le salaire minimum annuel 5 424 £ sur l'année fiscale 2017-2018) pendant toute l'année fiscale,
- personnes percevant certaines prestations pour maladie ou incapacité,

- personnes s’occupant d’un enfant de moins de 12 ans et bénéficiant de l’allocation pour enfants,
- personnes qui prennent soin d’une personne handicapée ou malade pendant plus de 20 heures par semaine, bénéficiaires des crédits pour personne assurant des soins.

G.1.4.4 Ouverture des droits à pension

L’âge légal de départ à la retraite est fixé à 65 ans pour les hommes et 62 ans pour les femmes en 2017.

Pension de base

Pour obtenir la retraite à taux plein, il faut justifier d’un minimum de 30 années de cotisations. Dans le cas contraire le montant de la retraite est diminué de 1/30^e par années manquantes.

Pension liée aux revenus

L’assuré doit avoir gagné plus que le salaire minimum (5 424 £/ an) durant au moins une année fiscale.

G.1.4.5 Calcul des droits à pension

Pension de base

Le montant annuel de la pension est de 5 870,4 £ en 2017.

Pension liée aux revenus

La valeur des prestations est calculée sur la base de la rémunération moyenne perçue sur l’ensemble de la carrière et les rémunérations antérieures sont revalorisées en fonction du salaire moyen à l’échelle nationale. Après le départ à la retraite, les prestations sont indexées sur les prix.

G.2 Second pilier en Europe

G.2.1 Second pilier en France

L’ensemble des caractéristiques présentées dans cette section est valable pour la plupart des régimes complémentaires à cotisations définies en France. Pour les régimes à prestations définies, les caractéristiques sont très similaires à celles des plans de base (pilier 1).

G.2.1.1 Cotisations associés

Le plus souvent, la cotisation au régime est partagée entre l’employeur et l’employé. Nous retrouvons assez souvent la répartition suivante :

TABLE G.8 – Répartition de la cotisation au régime complémentaire français entre l’employeur et l’employé.

	Employeur	Employé
Taux de cotisation	60%	40%

G.2.1.2 Champ d’application

Il existe peu de régimes supplémentaires imposant une certaine ancienneté aux bénéficiaires pour y accéder. L’âge moyen d’accès aux régimes complémentaire est de 20 ans.

G.2.1.3 Ouverture des droits à pension

L’âge légal de départ à la retraite est de 62 ans.
L’âge départ à taux plein est de 67 ans.

G.2.1.4 Les types de régime

La loi *Fillon* introduite en Août 2003 a entraîné la création de deux types de régimes supplémentaires par capitalisation :

- Les **PERP** : Le *plan d'épargne retraite populaire* est un produit d'épargne à long terme qui permet d'obtenir, à partir de l'âge de la retraite, un revenu régulier supplémentaire. Le capital constitué est reversé sous forme d'une rente viagère. Il peut également être reversé sous forme de capital, à hauteur de 20 %. Le Perp permet aussi d'utiliser l'épargne accumulée pour financer l'acquisition d'une première résidence principale.
- Les **PERCO** : Le *plan d'épargne pour la retraite collectif* est un dispositif d'entreprise qui permet aux salariés de se constituer une épargne. Les sommes sont bloquées jusqu'à la retraite, sauf cas de déblocage exceptionnel. Les versements du salarié peuvent être complétés par des contributions de l'entreprise (abondements). Au moment de la retraite, les sommes sont disponibles sous forme de rente ou, si l'accord collectif le prévoit, sous forme de capital.

G.2.2 Second pilier en Allemagne

En raison du faible taux de remplacement apporté par le régime de base (il excède rarement les 35%), de nombreuses entreprises allemandes proposent des régimes supplémentaires à leurs employés.

G.2.2.1 Cotisations associées

Le niveau des cotisations dépend du type de plan :

- Pour les plans à prestations définies : les cotisations dépendent du montant des prestations ;
- Pour les plans à cotisations définies : Le montant des cotisations varie entre 4 % et 8 % du salaire de l'assuré.

G.2.2.2 Champ d'application

Généralement, l'ensemble des employés de la société est admissible aux régimes.

G.2.2.3 Ouverture des droits à pension

L'âge de liquidation des droits est fixé à 65 ans pour les hommes et les femmes. Cependant, pour les nouveaux régimes l'âge de départ à la retraite peut s'élever à 66 ou 67 ans en accord avec l'augmentation de l'âge de départ à la retraite au régime de base.

Certains régimes proposent un départ à la retraite anticipé à l'âge de 62 ans.

G.2.2.4 Prestations du régime

Le régime peut proposer une rente à vie ou une sortie en capital.

G.2.3 Second pilier aux Pays-Bas

En plus du régime de base qui s'avère insuffisant, de nombreux salariés sont assurés auprès de régimes complémentaires (pilier 2) proposées par les entreprises ou encore des organismes d'assurances par le biais des contrats individuels ou collectifs. Nous retrouvons dans l'ensemble de ces régimes complémentaires des régimes à prestations définies ainsi que des régimes à cotisations définies.

G.2.3.1 Cotisations associées

Le montant des cotisations dépend du salaire "*pensionable*" (*pensionable salary*). Il s'agit du salaire augmenté des primes de vacances diminuées d'un certain montant. Ce salaire "*pensionable*" est plafonné à un revenu de 100 000 euros annuel.

Pour les régimes à prestations définies

Le montant des cotisations est défini par le régime, il est généralement de l'ordre de 4 % à 7 % du salaire "pensionable". Il existe cependant des plans n'exigeant aucune cotisation de la part des assurés.

Pour les régimes à cotisations définies

Il n'existe pas de politique de cotisations type pour les régimes à cotisations définies. Elle varie beaucoup d'un régime à l'autre.

G.2.3.2 Champ d'application

Pour la plupart des régimes complémentaires l'âge minimal de souscription au régime est fixé à 18 ans. Les employés à temps partiels doivent être intégrés aux régimes complémentaires proposés par les entreprises.

G.2.3.3 Ouverture des droits à pension

L'âge d'ouverture des droits pour les régimes complémentaires est fixé à 67 ans.

G.2.3.4 Prestations des régimes**Pour les régimes à prestations définies**

Le montant des prestations peut dépendre de trois facteurs :

- La rémunération moyenne tout au long de la carrière;
- La moyenne des rémunérations durant la carrière augmentée d'un certain taux;
- Le salaire en fin de carrière.

Pour les régimes à cotisations définies

A l'ouverture de droits, l'assuré reçoit un certain montant. La loi oblige l'assuré à convertir ce montant en une rente.

G.2.4 Second pilier au Royaume-Uni

De nombreuses entreprises proposent des régimes supplémentaires à leur salarié pour parer au faible niveau des pensions accordées par le premier pilier. Très longtemps plébiscité les régimes à prestations définies sont de moins en moins courants. La plupart des nouveaux plans sont des régimes à cotisations définies. De plus en raison des nouvelles réglementations sur le financement ou le règlement des régimes à prestations définies, ces derniers ont tendance à se transformer en régimes à cotisations définies.

G.2.4.1 Cotisations associées

La plupart des plans requiert la participation des employés. Le taux de participation est généralement compris entre 2 % et 5 % du salaire pensionnable.

Le salaire pensionnable correspond au salaire de base du salarié augmenté des bonus, les heures supplémentaires, les commissions et d'autres éléments.

G.2.4.2 Champ d'application

Les employés de plus de 16 ans peuvent participer au régime. Généralement l'affiliation au régime se fait à l'entrée dans l'entreprise ou au maximum 6 mois après.

G.2.4.3 Ouverture des droits à pension

Les pensions sont généralement liquidées à l'âge de départ à la retraite : 65 ans pour les hommes et 62 ans pour les femmes en 2017. Certains régimes permettent un départ à la retraite anticipée. Généralement 10 ans avant l'âge légal.

G.2.4.4 Prestations du régime

Le niveau des prestations dépend généralement du salaire moyen de l'employé au long de sa carrière ou de son dernier salaire.

G.3 Perspectives d'évolution des régimes de retraite en Europe

G.3.1 Vers une harmonisation des régimes supplémentaires : La directive européenne du 16 avril 2014

Le 1^{er} Avril 2014, le Parlement européen et le conseil de l'union européenne ont adopté une directive dite **2014/50/UE** relative aux dispositifs de retraite supplémentaire.

Comme précisé dans le Journal officiel de l'Union européenne, cette directive fourni les "*prescriptions minimales visant à accroître la mobilité des travailleurs entre les États membres en améliorant l'acquisition et la préservation des droits à pension complémentaire*".

Cette directive apportera de nombreux changements aux régimes complémentaires des pays de l'UE dans la mesure où elle précise que :

- les droits doivent être acquis au plus tard après trois ans d'ancienneté,
- si le règlement prévoit un âge minimum pour l'acquisition des droits à la retraite, celui-ci ne peut être supérieur à 21 ans,
- les droits acquis devront être préservés si le salarié quitte le régime, quelque soit la cause du départ, avant l'âge de la retraite,
- sur demande, des informations sur les droits de retraite devront être communiquées aux salariés.

L'ensemble de ces mesures doit être instauré par les pays de l'UE avant le 21 mai 2018. Actuellement, très peu de pays ont adapté leur législation à cette directive.

En France, l'instauration de cette directive entraînera de grands changements sur les régimes de retraite complémentaires. En effet, les dispositifs actuels ne prévoient pas l'acquisition de droits avant la retraite c'est le cas notamment des régimes de type **Article 39** (régime à prestations définies). A moins d'une année de l'échéance fixée par l'Union européenne, plusieurs projets sont à l'étude au Ministère des Affaires sociales et au Ministère de l'économie et des Finances. Cependant, il reste encore des questions essentielles à se poser :

- A quelle date la Directive pourrait-elle être transposée en droit français et quelles seraient les conséquences en cas de non transposition ?
- En cas de transposition de cette Directive, quelle est la cohérence avec la législation nationale actuelle ?
- Au-delà de la transposition de cette Directive le gouvernement souhaiterait-il faire évoluer les dispositions fiscales, sociales, etc ?

En ce qui concerne le **premier point**, l'histoire a démontré que plusieurs Directives européennes se sont appliquées avec beaucoup de retard (souvent plusieurs années). De ce fait, étant donné la complexité de la directive et l'état d'avancement des travaux, il est très peu probable qu'elle s'effectue dans les temps.

Au niveau des **deuxième** et **troisième** points, les régimes à cotisations définies (article 82 et 83) sont déjà conforme à la directive puisqu'ils prévoient une acquisition immédiate des droits au moment du versement des cotisations. Cependant, les régimes à prestations définies ne sont pas adaptés à la directive, plusieurs pistes sont donc à explorer en ce qui concerne ces régimes :

- La fermeture de l'ensemble de ces régimes à de nouveaux adhérents ce qui conduirait à leur suppression à terme.
- La création d'un dispositif de retraite à prestations définies totalement rénové distinct des régimes de retraite à prestations définies actuels qui respecteraient la directive.

Table des figures

2.1	Domaine d'interventions du département Capital Humain de Deloitte	33
2.2	Publications de l'observatoire	34
4.1	Projection de l'évolution des populations japonaise et Française (Source Banque mondiale).	41
4.2	Évolution de la répartition de la population japonaise par tranches d'âges (source Banque mondiale 2017).	42
4.3	Le système de retraite japonais	43
4.4	Évolution de la part des 65+ actifs au Japon et en France (Source OCDE).	49
4.5	Évolution de l'espérance au Japon et en France (Source Banque mondiale).	50
4.6	Évolution du nombre d'enfants par femme au Japon et en France (Source Banque mondiale).	50
4.7	Organisation du premier pilier japonais.	51
4.8	Caractéristiques du <i>Kokumin Nenkin</i>	51
4.9	Caractéristiques du <i>Kosei Nenkin</i>	51
5.1	L'évolution de la population indienne	53
5.2	Projection des populations chinoise et indienne	54
5.3	Évolution de la répartition de la population indienne par tranches d'âges source : Banque mondiale 2017	54
5.4	Fonctionnement du premier pilier indien	60
5.5	Caractéristiques du régime EPF	60
5.6	Caractéristiques du régime EPS	61
6.1	Évolution du PIB des 6 premières puissances économiques mondiale Source : Banque Mondiale.	63
6.2	Évolution de la répartition de la population chinoise par tranches d'âges Source : Banque Mondiale 2017	64
6.3	Le premier pilier chinois	69
6.4	Le régime individuel	70
6.5	Le régime collectif	70
7.1	Exemple de taux τ_1	79
7.2	Exemple de taux τ_2	80
7.3	Exemple de pensions d'employés inscrits et non-inscrits à l'EPF	82
7.4	Évolution du salaire annuel.	89
7.5	Évolution des cotisations annuelles.	89
7.6	Évolution de la réserve.	90
7.7	Portabilités des régimes complémentaires d'entreprises au Japon.	90
7.8	Évolution de la probabilité de décès des 70-79 ans au Japon (Source : National Institute of Population and Social Security Research).	95
7.9	Probabilités de décès pour la tranche d'âge "70-79 ans" au Japon.	96
7.10	Probabilités de décès pour la tranche d'âge "70-79 ans" au Japon.	97
7.11	Résidus du modèle.	99
7.12	Évolution de la probabilité de décès des hommes à l'âge de 70 ans au Japon	101
7.13	Résidus de la méthode utilisant la modélisation ARIMA des résidus	101
7.14	Comparaison des probabilités de décès (Femme)	102
7.15	Comparaison des probabilités de décès 2015 et 2037 (Homme).	103
7.16	Les caractéristiques du régime EPF japonais	104
7.17	Les caractéristiques du régime NDBP japonais	104

7.18	Les caractéristiques du régime DC japonais	104
7.19	Évolution du nombre d'employés assurés à un régime DC (Source : MHLW)	105
7.20	Retraite de type "horizontale"	105
7.21	Retraite de type "verticale"	105
8.1	Évolution de l'IDR d'un salarié	111
8.2	Évolution du RNB annuel par habitant en Inde Source : Banque mondiale	112
8.3	Taux d'évolution du RNB annuel par habitant en Inde Source : Banque mondiale	112
8.4	Différentiations d'ordre 1 et 2 de la série des salaires moyens en Inde.	113
8.5	Autocorrélations partielles de la série différenciée d'ordre 2	114
8.6	Autocorrélations de la série différenciée d'ordre 2	114
8.7	Comparaison de la série ajustée avec la série réelle	115
8.8	Résidus du modèle	115
8.9	Évolution des taux de rendements de l'EPF	117
8.10	Les caractéristiques du régime EEPF indien	118
8.11	Les caractéristiques du Gratuity Scheme indien	118
8.12	Les caractéristiques du régime LEB indien	118
9.1	Évolution du salaire moyen de la province de Shanghai Source : Bureau national des statistiques de la Chine.	123
9.2	Description des tables de mortalité chinoise	124
9.3	Table de mortalité CL10-13 de prévoyance	125
9.4	Table de mortalité CL10-13 d'épargne	125
9.5	Table de mortalité CL10-13 de pension	125
9.6	Les caractéristiques du régime EA chinois.	126
9.7	Comparaison de l'évolution du PIB chinois et de la performance moyenne des régimes EA.	127
11.1	Taux de remplacement pour un salaire de 67% du salaire moyen national	134
11.2	Taux de remplacement pour un salaire de 100% du salaire moyen national	134
11.3	Taux de remplacement pour un salaire de 167% du salaire moyen national	134
12.1	Pourcentage de la variance expliquée par chaque composante principale.	141
12.2	Projection des régimes sur le premier plan factoriel	142
12.3	Pourcentage de la variance expliquée par chaque composante principale.	144
12.4	Pourcentage de la variance expliquée par chaque composante principale.	145
13.1	Salaire annuel moyen par préfecture au Japon en 2015. Source : Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale.	150
13.2	Espérance de vie à la naissance par préfecture au Japon. Source : Ministère de la santé, du travail et de la sécurité sociale.	151
13.3	Variation de l'espérance de vie en fonction du niveau de rémunération	152
A.1	Exemple de série temporelle "pingouins"	161
A.2	Exemple de série temporelle "fôrets"	161
F.1	Table de mortalité Homme (source : Minister of Health, Labour and Welfare.)	173
F.2	Table de mortalité " <i>Indian Assured Lives Mortality (206-08) ULt</i> " (source : Institute of Actuaries of India.)	175
F.3	Table de mortalité 2010-2013 de pension (CL10-13) (source : China institute of actuary.)	177

Liste des tableaux

3.1	Les trois principaux modes de calculs des prestations des régimes de retraite	37
4.1	Indicateurs économiques du Japon (données Banque mondiale 2015)	41
4.2	Taux pris en compte pour l'évaluation des pensions. (Source : Japan Pension Service)	45
4.3	Taux de majoration/minoration de la pension. (Source : Japan Pension Organization)	46
4.4	Catégories du Kosei Nenkin	47
5.1	Indicateurs économiques de l'Inde (données Banque mondiale 2015)	53
5.2	Tableau récapitulatif du régime de base indien	55
5.3	Cotisations pour l'EPF (en pourcentage du salaire pensionnable).	56
5.4	Cotisations pour l'EPS (en pourcentage du salaire pensionnable).	56
5.5	Coefficients pour l'indemnité de retraite Source : cleiss	57
5.6	Catégories	58
5.7	Coefficient des services passés.	58
5.8	Facteurs pour le calcul des prestations des services passés	59
5.9	État de financement du régime EPS	62
6.1	Indicateurs économiques de la Chine (données Banque mondiale 2015)	63
6.2	Taux de cotisation au régime de base (en % du salaire)	66
6.3	Coefficients pour le calcul de la pension mensuelle au régime individuel chinois Source : Hewitt Associate, 2009.	68
7.1	Tableau récapitulatif des régimes complémentaires du Japon	77
7.2	Âge de liquidation des retraites à cotisations définies en fonction de la durée de cotisation.	88
7.3	Comparaison entre Japanese GAAP, US GAAP et IFRS	91
7.4	Comparaison entre Japanese GAAP, US GAAP et IFRS	92
7.5	Performance des estimations.	98
7.6	Résultats du test de blancheur des résidus du modèle utilisant la modélisation ARIMA des résidus	101
7.7	Comparaison des probabilités de survie de 45 ans à 65 ans pour un homme né en 1972.	103
7.8	Comparaison des taux de cotisations pour obtenir un taux de remplacement de 65%.	103
8.1	Test augmenté de Dickey-Fuller sur les séries temporelles	113
8.2	Résultats des tests de blancheur	116
9.1	Espérance de vie en fonction de la table de mortalité CL10-13	125
12.1	Les sept premières composantes principales	141
12.2	Les principaux régimes de la première composante principale	142
12.3	Les 5 variables les plus corrélées à la première composante principale	143
12.4	Les principaux régimes de la seconde composante principale	143
12.5	Les 5 variables les plus corrélées à la seconde composante principale	143
12.6	Les sept premières composantes principales	144
12.7	Les principaux régimes de la première composante principale	145
12.8	Les 5 variables les plus corrélées à la première composante principale	145
12.9	Les principaux régimes de la seconde composante principale	146

12.10	Les 5 variables les plus corrélées à la seconde composante principale	146
13.1	Age minimal de départ à la retraite dans les trois pays.	148
13.2	Taux de cotisation de l'employeur pour avoir 65% de taux de remplacement	148
13.3	Espérance de vie au départ à la retraite d'un assuré de sexe masculin	148
13.4	Variation du taux de cotisation de l'employeur pour avoir 65% de taux de remplacement en fonction du report de l'âge de départ à la retraite.	149
13.5	Variation de l'espérance de vie en fonction de l'âge de départ à la retraite	149
13.6	Coefficients de corrélation entre l'espérance de vie et le salaire au Japon	151
13.7	Résultats du test de significativité des variables de la régression polynomiale	152
13.8	Comparaison des taux de cotisations en prenant en compte l'amélioration de la longévité due aux revenus au Japon	153
C.1	Coefficient α pour le calcul des droits du <i>kosei nenkin</i> . Source : <i>Japan Pension Service</i>	167
D.1	Tableau des taux d'impositions à la taxe nationale sur le revenu. Source : KPMG.	169
D.2	Tableau des taux d'impositions à la taxe locale sur le revenu. Source : KPMG.	169
D.3	Montant des déductions pour l'impôt sur les retraites	169
E.1	Exemple de décomposition du salaire.	171
G.1	Cotisations pour la sécurité sociale au 1er Janvier 2017.	179
G.2	Cotisations pour la sécurité sociale au 1er Janvier 2017.	180
G.3	Cotisation pour la sécurité sociale au 1er Janvier 2017.	180
G.4	Répartition de la cotisation au régime de base entre l'employeur et l'employé au Pays-Bas.	183
G.5	Montant mensuel (brut) de la pension en fonction de la situation familiale.	183
G.6	Montant des cotisations pour la classe 1 au <i>National insurance</i>) pour la période 2017-2018	184
G.7	Montant des cotisations pour les classes 2 et 4 au <i>National insurance</i>) pour la période 2017-2018	184
G.8	Répartition de la cotisation au régime complémentaire français entre l'employeur et l'employé.	185

Bibliographie

- [1] Lise BELLANGER and Richard TOMASSONE. *Exploration de données et méthodes statistiques*. ELLIPSES, 2014.
- [2] Philippe BESSE. *Logiciels et méthodes d'exploration statistiques des données*. INSA Toulouse, 2015.
- [3] Béatrice BONNEAU. *Modélisation statistiques*. INSA Toulouse, 2015.
- [4] CLEISS. Site du centre des liaisons européennes et internationales de sécurité sociale. <http://www.cleiss.fr/>.
- [5] Jean-Yves DAUXOIS. *Séries temporelles et mathématiques financières*. INSA Toulouse, 2015.
- [6] Deloitte. China highlights 2017. *International tax*, 2017.
- [7] Conseil d'orientation des retraites. Panorama des systèmes de retraite en France et à l'étranger, 2016.
- [8] Haico EBBERS, Rudolf HAGENDIJK, and Harry SMORENBERG. China's pension system, 2007.
- [9] EY. Pensions business in India, 2013.
- [10] Lauren FINNIE. The future of retirement in China, 2016.
- [11] République française. France diplomatie. <http://www.diplomatie.gouv.fr/>.
- [12] Steven J FRIEDMAN and Melissa B Kurtzman. Pensions & retirement plans, 2016.
- [13] Ranadev GOSWAMI. Indian pension system : Problems and prognosis.
- [14] China Institute for Actuarial Science. L'institut des actuaires chinois. <http://www.cias-cufe.com/english/>.
- [15] The Institute of Actuaries of Japan. L'institut des actuaires japonais. <http://www.actuaries.jp/english/>.
- [16] Patrice KALFON and Gontran PEUBEZ. *L'Actuariat des engagements sociaux*. ECONOMICA, 2004.
- [17] Idris Kharroubi. *Introduction à l'actuariat*. Dauphine, 2016.
- [18] Michael KOLLER. *Stochastic models in life insurance*. SPRINGER, 2010.
- [19] Zhen LI. An analysis on the basic old-age insurance of China, 2013.
- [20] MHLW. Ministry of health, labour and welfare. <http://www.mhlw.go.jp/english/>.
- [21] Labour Ministry of health and Welfare (Japan). Corporate pension system, 2014.
- [22] Jean MODRY. Construction de table de mortalité par génération pour la population française.
- [23] Banque mondiale. Site de la banque mondiale. <http://www.banquemondiale.org/>.
- [24] David MOO. Retirement and savings plans in China, 2009.
- [25] Generali Employee Benefits Network. Social insurance programs, 2013-2014.
- [26] Swiss Life Network. Employee benefits reference manual 2015-2016, 2016.
- [27] OCDE. Site de l'OCDE. <http://www.oecd.org/fr/>.
- [28] OCDE. Pensions at a glance, special edition : Asia-Pacific, 2009.
- [29] OCDE. *Panorama des pensions 2015 : Les indicateurs de l'OCDE et du G20*. Éditions OCDE, 2016.
- [30] Institute of Actuaries of India. L'institut des actuaires indien. <http://www.actuariesindia.org>.
- [31] Ministry of Labour and Government of India Employment. Employees' provident fund organization, India. <http://epfindia.gov.in>.

- [32] Masaaki ONO. The future of occupational pensions in japan, 2013.
- [33] Japan Pension Organization. Japan pension service. <http://www.nenkin.go.jp/>.
- [34] Yoshiro OYAMA. Characteristics and trend of severance and retirement benefits in japan, 2007.
- [35] Pierre PETAUTON. *Théorie et pratique de l'assurance vie*. DUNOD, 2015.
- [36] Frédéric PLANCHET, Pierre THEROND, and Marc JUILLARD. *Modèles financiers en assurance*. ECONOMICA, 2011.
- [37] Elise PRATS. *Outil pour une comparaison statistiques des systèmes de retraite : un essai de classification sur onze pays*. PhD thesis, Institut de recherches économiques et sociales, 2004.
- [38] PWC. International assignment services, taxation of international assignees, 2014.
- [39] Stéphane REBAUDO. *Panorama des 3 piliers de retraite dans différents pays européens (incluant la France)*. Université Paris-Dauphine, 2008.
- [40] Charles-Antoine ROGER. *Programmes sociaux*. Université Paris-Dauphine, 2016.
- [41] Babacar Sow. *Retraite et prévoyance*. Dauphine, 2017.
- [42] Mohamed TALFI. *Organisation des systèmes de retraites et modélisation des fonds de pension*. PhD thesis, Université Claude Bernard - Lyon 1, 2007.
- [43] Antoine Taveneaux. *Théorie de l'assurance vie*. Dauphine, 2017.
- [44] Julien Tomas. *Démographie et tables de mortalité*. Dauphine, 2017.