



المندوبية السامية للتخطيط  
HAUT-COMMISSARIAT AU PLAN

ROYAUME DU MAROC  
\*.\*\_\*\*.\*  
HAUT COMMISSARIAT AU PLAN  
\*.\*\_\*\*.\*\_\*\*.\*  
INSTITUT NATIONAL  
DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE



INSEA

## Projet de Fin d'Etudes

\*\*\*\*\*

**Etude de l'impact de la transition du régime actuel de la  
CNSS vers une structure basée sur les points**

Préparé par : *Mme SKIKER Fadoua*  
*M. SAADANI HASSANI Yahya*

Sous la direction de : *M. Fouad Marri (INSEA)*  
*Mme. Fatima Zahrae Bamoussa (MAZARS MAROC)*

*Soutenu publiquement comme exigence partielle en vue de l'obtention du*

**Diplôme d'Ingénieur d'Etat**

**Filière : ACTUARIAT-FINANCE**

*Devant le jury composé de :*

- *M.Fouad Marri (INSEA)*
- *M.Fouad El Abdi (INSEA)*
- *Mme.Fatima Zahrae Bamoussa (MAZARS MMarox)*



## Remerciements

Bien qu'il soit difficile de décrire sa reconnaissance et sa gratitude envers les gens qui nous ont aidés à réussir ce travail, il apparaît opportun de commencer par des remerciements à toute personne ayant contribué à son aboutissement.

Nous tenons tout d'abord à remercier notre encadrante au sein de Mazars, Mme. BAMOUSSA Fatimazahra, ainsi que Mlle. SAIFEDDINE Asmae. Par leur écoute, leur disponibilité, ainsi que leur confiance, elles ont contribué fortement à faire de ce stage une véritable expérience enrichissante.

Nous profitons également de l'occasion pour exprimer notre grande reconnaissance envers M. SOW Ibrahima, le Senior Manager de l'équipe Actuariat de Mazars, pour sa confiance en nous proposant un sujet d'une telle ampleur, sans oublier M. WESNER Nicolas, pour son suivi et ses orientations tout au long de notre stage PFE.

Nous adressons aussi nos sincères remerciements à Mlle. BENSEYED Zineb pour son implication et son souci pour que notre stage se passe dans les meilleures conditions.

Nos remerciements s'adressent également à notre professeur et encadrant M.Fouad Marri pour son appui, ses conseils avisés tout au long de notre scolarité à l'INSEA et spécialement pour son suivi dans la réalisation de ce mémoire.

Nous remercions aussi M.Fouad El Abdi qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger notre travail.

Pour clôturer, nous adressons nos remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réussite de ce stage, et spécialement le corps professoral de l'INSEA pour son implication tout au long de notre formation.

## Dédicace

*Je dédie ce travail à :*

*Mes chers parents, pour leurs sacrifices et leur soutien infailible durant tout mon parcours académique.*

*A mon cher frère Jaafar pour ses précieux conseils,*

*A ma chère sœur Cheymae pour son soutien inconditionnel,*

*A ma belle-sœur Rita,*

*A mon beau-frère Choab,*

*A mes adorables petits neveux Othmane et Ali,*

*A mon adorable petite nièce Kenga,*

*A tous mes amis,*

*A tous ceux qui m'aiment.*

*Pour tout le soutien que vous m'avez offert, je vous dis Merci.*

*Yahya Saadani Hassani*

## Dédicace

*À ma très chère mère qui a œuvré pour ma réussite par son amour, son soutien, et tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils*

*À mon cher père qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices*

*À ma sœur Abir*

*À toute ma famille,*

*À tous mes amis,*

*Je dédie ce travail*

*SKJKER Fadoua*

## Résumé

La problématique du vieillissement de la population et du changement de la structure démographique du Maroc menace de plus en plus les caisses de retraite fonctionnant en répartition. La Caisse Marocaine de Sécurité Sociale (CNSS), qui gère le régime de base des salariés du privé au Maroc, est ainsi menacé dans sa viabilité à long terme, son premier déficit technique étant prévu pour 2024, pour un épuisement des réserves courant 2040.

Dans un premier temps, nous effectuons un diagnostic et une analyse critique du régime des pensions géré par la CNSS pour relever ses différents dysfonctionnements. Nous en concluons la nécessité d'une réforme structurelle qui modifie en profondeur le mode de fonctionnement du régime.

Nous passons ensuite en revue les objectifs des régimes de retraite de base et les différentes techniques de calcul des droits à la retraite. Nous en concluons que la technique des points est le choix le plus adéquat par rapport aux spécificités de la CNSS et aux objectifs de la réforme que nous proposons de mener.

Nous passons alors aux modalités techniques de la réforme en commençant par calibrer les paramètres du nouveau régime suivant deux scénarios de réforme et en simulant les différents modes de transition, tout cela sur des profils-type, c'est-à-dire au niveau individuel.

A partir des simulations précédentes, nous sortons avec un scénario central sur lequel nous nous baserons pour relever l'impact de la réforme sur le régime à partir de projections démographiques et financières.

Nous finirons ce mémoire par des tests de sensibilité sur les hypothèses considérées dans le scénario central de notre modèle de projection.

**Mots Clés :** Retraite, Réforme, CNSS, Points, Annuités, Projection, Transition.

## Liste des figures

Figure 1: Carte des pays dans lesquelles Mazars est présente .....	9
Figure 2: Organigramme de Mazars Maroc.....	11
Figure 3: Répartition des salariés du régime par secteur d'activité en 2016 .....	17
Figure 4 : Répartition des salariés du régime par région en 2016.....	18
Figure 5 : Evolution de l'effectif des pensionnés entre 2012 et 2016.....	18
Figure 6: Ventilation des bénéficiaires par type de pension .....	19
Figure 7: Evolution du ratio démographique relative au régime géré par la CNSS .....	19
Figure 8: Taux de couverture de la CNSS sur la période 2012-2016 .....	20
Figure 9 : les recettes et les dépenses du régime entre 2012 et 2016 (en Milliards de DH) .....	20
Figure 10 : Evolution des réserves entre 2012 et 2016 (En millions de DH) .....	21
Figure 11 : Taux de rendement implicite des caisses marocaines.....	22
Figure 12 : TRI du régime des pensions CNSS en fonction de la durée de cotisation.....	22
Figure 13 : Mode d'acquisition des droits dans la CNSS.....	23
Figure 14 : Taux d'annuité du régime des pensions CNSS en fonction de la durée de cotisation.....	24
Figure 15 : Comparaison des taux de remplacement.....	47
Figure 16 : Comparaison des TRI .....	47
Figure 17 : Schéma du scénario 2.....	48
Figure 18 : Acquisition des droits selon le scénario 2.....	51
Figure 19 : Comparaison des TRI scénario 2.....	52
Figure 20 : Données profil type .....	54
Figure 21: Schéma résumant les différents inputs et outputs de la projection .....	60
Figure 22: Schéma récapitulatif du modèle de projection .....	62
Figure 23: Interface de l'outil de projection.....	74
Figure 24: Hypothèses nécessaires à la projection .....	75
Figure 25: La feuille Excel regroupant les résultats de projection .....	75
Figure 26: Projection démographique de la population.....	76
Figure 27: Evolution des retraités par catégories de population .....	77
Figure 28: Evolution du ratio de dépendance démographique sur l'horizon de projection .....	78
Figure 29: Projection des ressources et des charges selon le scénario centrale.....	79
Figure 30: Projection des réserves .....	80
Figure 31: Sensibilité à la revalorisation de la pension .....	82
Figure 32: Evolution des ressources et des charges impactant la sensibilité au taux de revalorisation des VA et VS.....	83
Figure 33: Evolution des ressources et des charges impactant la sensibilité au multiplicateur .....	84
Figure 34: Evolution des ressources et des charges impactant la sensibilité au plafond de la première tranche du revenu .....	85
Figure 35: Evolution des ressources et des charges suivant les différents scénarios portant sur le taux de croissance de la population.....	86

## Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition des actifs cotisants par nombre de mois déclarés (2016) .....	17
Tableau 2: Impact de la revalorisation du plafond .....	25
Tableau 3: Impact de la revalorisation de la pension minimale .....	25
Tableau 4: Profil de référence .....	44
Tableau 5: Hypothèses de projection .....	44
Tableau 6: Simulations Scénario 1 .....	46
Tableau 7: Résultats du scénario 2 .....	49
Tableau 8: Simulations transition immédiate avec reconstitution des droits acquis .....	54
Tableau 9: Résultats transition immédiate avec maintien des droits acquis .....	56
Tableau 10: Simulation transition progressive successive .....	58
Tableau 11: Données profil-type .....	59
Tableau 12: Résultats simulation transition progressive simultanée .....	59
Tableau 13: Poids et salaire moyen des nouveaux entrants par âge .....	64
Tableau 14: Extrait de la base des données .....	67
Tableau 15: Tests de sensibilité relatif aux taux de revalorisation des valeurs d'achat et de service des points ..	82

## Liste d'abréviations :

CNSS : Caisse Nationale de Sécurité Sociale

CIMR : Caisse Interprofessionnelle Marocaine de Retraite

CMR : Caisse Marocaine des Retraites

RCAR : Régime Collectif d'Allocation de Retraite

VS : Valeur de service

VA : Valeur d'achat des points

TRI : Taux de rendement implicite

BIT : Bureau international du travail

HCP : Haut Commissariat au Plan

RPC : Régime des pensions civiles géré par la CMR

RPM : Régime des pensions militaires géré par la CMR

## Table de matières :

Remerciements .....	2
Dédicace .....	3
Dédicace .....	1
Résumé.....	2
Liste des figures.....	3
Liste des tableaux.....	4
Liste d'abréviations : .....	5
Introduction générale.....	8
Chapitre 0 : Présentation de l'organisme d'accueil.....	9
I.    Mazars à l'international.....	9
II.   MAZARS MAROC .....	10
III.  Organisation.....	10
Chapitre 1 : Cartographie des régimes de retraite de base marocains et étude diagnostic du régime de la CNSS .....	12
I.    Cartographie et panorama fonctionnel des régimes de retraite de base marocains.....	12
I.1  La Caisse Marocaine des Retraites (CMR).....	12
I.2  Le Régime Collectif d'Allocation de retraite .....	13
I.3  La Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS) .....	14
II.  Etude diagnostic du régime de pensions géré par la CNSS.....	17
II.1  Situation démographique du régime : .....	17
II.2  Situation financière du régime : .....	20
III.  Analyse critique et dysfonctionnements du régime géré par la CNSS.....	23
III.1  Mode d'acquisition des droits inefficace et inéquitable .....	23
III.2  Absence de mécanisme de revalorisation de la pension.....	24
III.3  Non revalorisation du plafond de salaire soumis à cotisation :.....	24
III.4  La pension minimale :.....	25
III.5  Gestion des fonds de réserves peu rentable : .....	26
Chapitre 2 : Réforme systémique : quelles alternatives ?.....	27
I.    Les techniques de calcul des droits à la retraite dans un régime de base en répartition .....	27
I.1  Les régimes en annuités :.....	27
I.2  Les régimes en points : .....	28
I.3  Les régimes en comptes notionnels.....	30
II.  Les objectifs du système de retraites.....	31
II.1  Enoncé des objectifs : .....	31
II.2  Les indicateurs permettant de suivre la réalisation des objectifs.....	33
III.  Motivations du choix de la technique des points .....	36
III.1  Paramètres pilotables :.....	36
III.2  Incidence du taux de cotisation et de l'âge de départ en retraite sur les prestations .....	37
III.3  Le taux de remplacement.....	37
III.4  Les mécanismes de solidarité .....	38
IV.  Benchmark international : .....	38

<i>Cas de la France</i> :.....	38
<i>Cas de l'Allemagne</i> .....	41
Chapitre 3 : Modalités techniques de la réforme systémique : transition vers un régime de base en points .....	43
I. Calibrage des paramètres du nouveau régime:.....	43
I.1 Profil de référence : .....	43
I.2 Hypothèses des simulations : .....	44
I.3 Scénario 1: .....	45
I.4 Scénario 2 .....	48
II. Modes de transitions :.....	52
II.1 Transition immédiate :.....	53
II.2 Transition progressive :.....	53
II.3 Méthodologie de simulation :.....	53
II.4 Résultats de simulation.....	54
Conclusion : .....	59
Chapitre 4 : Mesure de l'impact de la réforme sur l'équilibre du régime .....	60
Introduction.....	60
I. Présentation de la population CNSS.....	61
II. Les hypothèses actuarielles :.....	62
II.1 Scénario central .....	62
II.2 Hypothèses démographiques : .....	63
II.3 Hypothèses économiques :.....	65
II.4 Hypothèse financières : .....	65
II.5 Paramètres du régime .....	66
III. Modélisation des flux entre deux dates :.....	66
III.1 Flux démographique.....	68
III.2 Flux financiers :.....	70
IV. Présentation de l'outil :.....	74
V. Résultats de projection du scénario central:.....	76
V.1 Résultats démographiques : .....	76
V.2 Résultat des projections financières :.....	78
V.3 Evolution des fonds de réserves :.....	79
Chapitre 5 : Tests de sensibilité sur les paramètres du modèle :.....	81
I. Sensibilité du régime aux paramètres endogènes : .....	81
I.1. Revalorisation de la pension :.....	81
I.3. Multiplicateur VA :.....	83
III. Sensibilité aux paramètres exogènes :.....	85
II.1 Taux de croissance de la population :.....	85
Conclusion générale .....	87
Bibliographie : .....	89

## Introduction générale

Le système de retraites de base au Maroc est un système se basant presque exclusivement sur la répartition, les cotisations actuelles finançant les prestations. Ainsi, les caisses ont longtemps profité du ratio démographique favorable dont jouissait le pays grâce à l'évolution importante de la population durant la deuxième partie du XX<sup>ème</sup> siècle et la faible population des retraités.

Néanmoins, cette tendance s'est lentement inversée à cause d'une baisse sensible de la natalité et du vieillissement de la population, en plus de l'augmentation de l'espérance des retraités. Tous ces facteurs menacent de plus en plus l'équilibre des caisses de retraite et appellent à des réformes urgentes.

La plus vulnérable de ces caisses, à savoir la Caisse Marocaine des Retraites (CMR), a déjà entrepris une réforme paramétrique en 2016 afin de prolonger la viabilité du régime pour quelques années et lui donner le temps de mettre en place une réforme plus systémique.

L'objet de ce mémoire, à savoir la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS), n'est pas dans une situation aussi critique. Néanmoins, le premier déficit est prévu pour 2024 et la caisse souhaite se réformer tant qu'elle a la latitude dans sa prise de décision. C'est dans cette optique que nous établirons dans ce mémoire une proposition de réforme structurelle du régime des pensions géré par la CNSS.

Nous commencerons ainsi par passer en revue le fonctionnement des caisses de retraite au Maroc, à savoir la CMR, le RCAR, et la CNSS. Ensuite, nous établirons un diagnostic de cette dernière, et nous en présenterons les principaux dysfonctionnements afin de justifier le recours à une réforme structurelle de la caisse.

A partir de ce constat, nous partirons des objectifs du système de retraites ainsi que des alternatives en termes de techniques de calcul des droits à la retraite pour justifier le choix de la technique des points pour notre réforme systémique et son adéquation avec le régime des pensions de la CNSS.

Ayant fixé le cadre général de notre proposition de réforme, nous passerons aux modalités techniques du calibrage des paramètres du nouveau régime ainsi que celles de la transition vers le régime en points. Nous proposerons ainsi deux scénarios principaux de réforme et passerons en revue les principaux modes de transition de l'ancien vers le nouveau régime. L'impact de ces scénarios de réforme et de ces modes de transition sera simulé sur des profils individuels afin de d'en cerner les avantages et inconvénients.

A partir de ces simulations, nous partirons d'un scénario et d'un mode de transition que nous adopterons dans la projection du nouveau régime afin de relever l'impact de notre proposition de réforme au niveau de la pérennité et de la viabilité du nouveau régime. Néanmoins, ces résultats étant très sensibles aux hypothèses adoptés, nous proposerons des tests de sensibilité sur ces hypothèses et relèverons l'impact sur les résultats. En toutes circonstances, nous nous devons de considérer les résultats avec précaution.

## Chapitre 0 : Présentation de l'organisme d'accueil

### I. Mazars à l'international

MAZARS est une organisation internationale d'origine française spécialisée, intégrée et indépendante, spécialisée dans l'audit, le conseil et les services comptables, fiscaux et juridiques. Elle a considérablement accéléré son développement dans le monde au cours des dernières années, et conforté son positionnement d'acteur international indépendant de premier plan.

La présence mondiale de MAZARS aujourd'hui est structurée autour de plateformes géographiques : l'Europe, l'Asie Pacifique, l'Afrique, le Moyen Orient, l'Amérique Latine et les Caraïbes, l'Amérique du Nord. Le Partner hip intégré de MAZARS est aujourd'hui présent dans 86 pays et fédère 20 000 professionnels. Une particularité saillante de ce groupe tient à son origine française dans un marché de l'audit largement dominé par les cabinets anglo-saxons tels Deloitte, Ernst & Young, KPMG et PricewaterhouseCoopers. Mazars occupe en Europe la cinquième place derrière ces derniers, communément appelés les Fat Four.

Mazars à l'international. En bleu : pays intégrés. En gris : Pays correspondants et Joint-Ventures



Figure 1: Carte des pays dans lesquelles Mazars est présente

Mazars a une forte présence au niveau des instances européennes et internationales relative à ses métiers notamment IASB (International Accounting Standards Board), l'IFRIC (International Financial Reporting Committee), l'EFRAG (European Financial Reporting Advisory Group ...etc).

## II. MAZARS MAROC

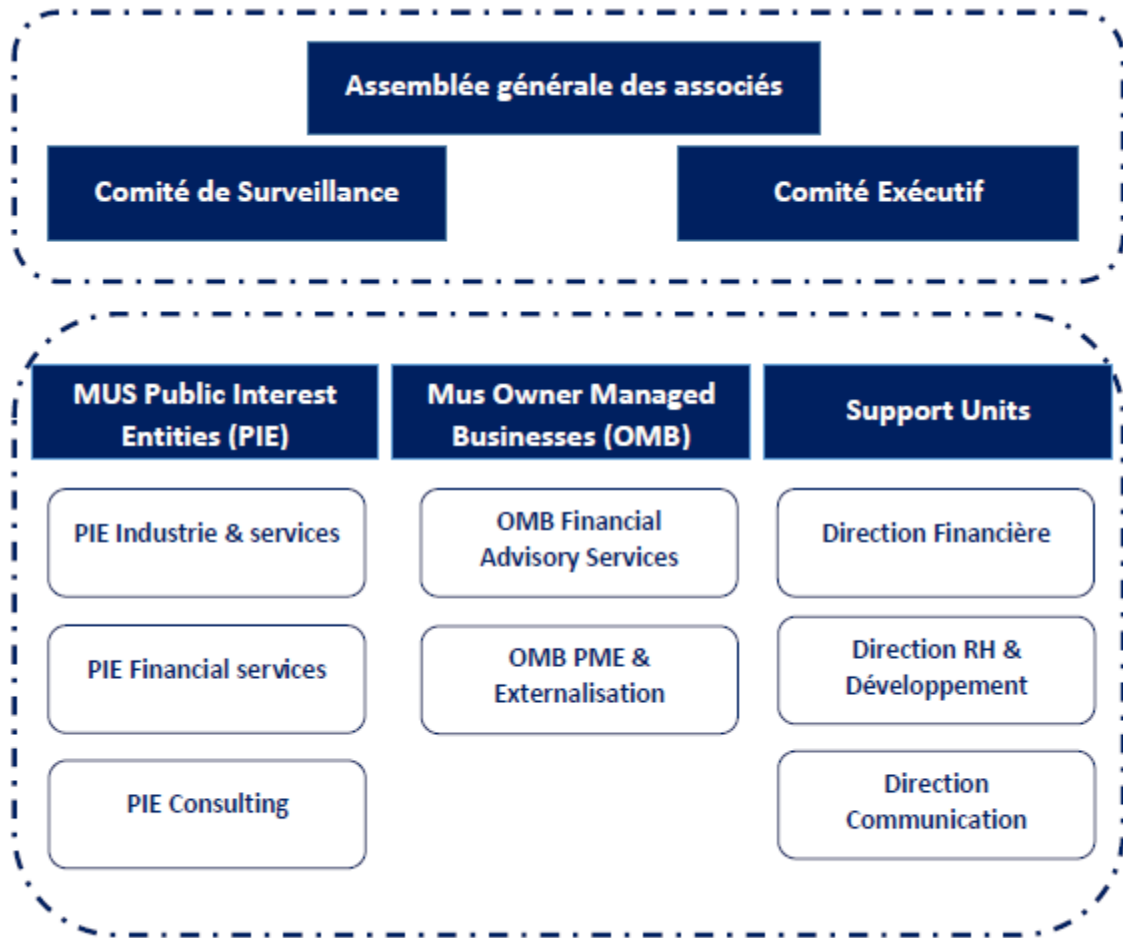
En développant des solutions et des services innovants, Mazars Audit & Conseil peut se targuer d'être un acteur différent de l'audit, de la comptabilité, de la fiscalité et du consulting. Le Cabinet figure aujourd'hui parmi les cinq plus importants cabinets d'audit et de conseil du Royaume. Mazars accompagne l'entreprise, de grande ou de petite taille, privée ou publique, opérant dans tous les secteurs d'activité dans toutes les étapes de son développement, offrant des services à haute valeur ajoutée dans divers domaines :

- **ACCOMPAGNEMENT COMPTABLE ET FINANCIER:** consolidation et reporting, expertise comptable, conseil comptable et réglementaire, externalisation, process outsourcing (BPO), payroll/HR Admin, financement & trésorerie d'entreprise, centre de services partagés (CSP)
- **ACTUARIAT:** modélisation et évaluation actuarielle, mesure de capital et gestion des risques financiers, valorisation d'instruments financiers, rémunération, retraite et avantages sociaux, modélisation statistique et analyse des données.
- **AUDIT:** commissariat aux comptes, audit contractuel, audit de projets, audit des marchés publics, audit IT.
- **CONSULTING:** accompagnement des politiques publiques, stratégie-gouvernance-organisation, veille et intelligence économique, management des risques et contrôle interne, AMOA des projets IT, IFRS, Bâle 2/3.
- **FINANCIAL ADVISORY SERVICES:** transactions services, due-diligence acquéreur/vendeur, modélisation & évaluation, litiges et fraudes, retournement et restructuration, conseil en fusions et acquisitions, accompagnement juridique.
- **FISCALITE:** fiscalité des entreprises, contrôle et contentieux fiscal, fiscalité indirecte, fiscalité immobilière, fusions-acquisitions, mobilité internationale-fiscalité patrimoniale, restructuration.

Mazars compte aujourd'hui plus de 150 collaborateurs, répartis dans deux bureaux à Casablanca et Rabat et encadrés par 10 Associés opérationnels. Avec une démarche qui repose sur une matrice combinant les offres de services et les secteurs d'activités: immobilier, tourisme, banqueassurance, gestion des actifs, télécoms, industries et services et secteur public, pour accompagner le secteur public dans ses stratégies de modernisation et le secteur privé dans ses projets de développement au Maroc et dans la région de l'Afrique du nord et de l'Afrique subsaharienne.

## III. Organisation

Le cabinet est géré par un Comité Exécutif. Sous la supervision d'un Comité de Surveillance, il est composé de Management Units métiers et de trois directions Support.



*Organigramme de MAZARS au Maroc*

*Figure 2: Organigramme de Mazars Maroc*

## **Chapitre 1 : Cartographie des régimes de retraite de base marocains et étude diagnostic du régime de la CNSS**

Avant d'entamer notre étude sur la réforme systémique du régime des pensions géré par la CNSS, il nous a paru pertinent de passer brièvement en revue le système de retraites au Maroc à travers les deux autres principaux régimes de base au Maroc à savoir la CMR et le RCAR.

Nous présenterons ainsi le fonctionnement de ces régimes, leurs ressources ainsi que leurs modes de calcul des prestations. Cela nous permettra d'avoir une vision globale du contexte de la retraite au Maroc.

Nous ferons ensuite un focus sur la CNSS en commençant par une présentation détaillée du fonctionnement du régime, puis par un état des lieux du profil des affiliés, qu'ils soient cotisants ou retraités, en termes démographiques et économiques. Enfin, nous relèverons les différents dysfonctionnements relatifs aux paramètres de la CNSS justifiant la nécessité d'une réforme structurelle.

### **I. Cartographie et panorama fonctionnel des régimes de retraite de base marocains**

Les régimes de retraite obligatoires existants diffèrent les uns des autres quant à leurs statuts juridiques, leurs modes de fonctionnement et de financement, leurs ressources ainsi que leurs modalités de calcul des prestations. Il s'agit du :

- Régime des fonctionnaires et des militaires, géré par la Caisse Marocaine des Retraites (CMR).
- Le Régime Collectif d'Allocation de Retraite (RCAR) couvrant le personnel contractuel de l'Etat et des collectivités locales et le personnel de certains établissements publics
- Le régime des salariés du secteur privé, géré par la CNSS

#### **I.1 La Caisse Marocaine des Retraites (CMR)**

##### **I.1.1 Champ d'application**

La CMR gère deux principaux régimes de retraite de base à caractère général :

- Le régime des pensions civiles (RPC) qui couvre les fonctionnaires civils de l'Etat, les agents des collectivités locales et les employés de certains établissements publics.
- Le régime des pensions militaires (RPM), qui couvre l'ensemble des Forces Armées Royales (Officiers, sous-officiers, et soldats), ainsi que le personnel d'encadrement et de rang des Forces auxiliaires.

La CMR gère également des régimes dits "non contributifs" qui couvrent les pensions d'invalidité civile et militaire, des résistants. En plus des régimes obligatoires, la Caisse gère le régime de retraite complémentaire et facultatif "ATTAKMILI".

##### **I.1.2 Prestations garanties :**

La CMR garantit à ses affiliés les prestations suivantes :

- Pension de vieillesse.
- Pension d'invalidité.
- Pension de survivants (pour les veuves, veufs et les orphelins).
- Allocations familiales pour les retraités.

### **I.1.3 Mode de fonctionnement :**

Le RPC et le RPM reposent dans leur mode de fonctionnement sur le système des prestations définies et sont financés selon la technique de la répartition avec application du principe de la prime échelonnée qui fixe un taux de cotisation d'équilibre pour une période minimale de 10 ans.

### **I.1.4 Calcul de la pension :**

Le régime des pensions civiles offre des pensions calculées sur la base de 2,5 % de l'assiette de liquidation par année de service effectué avant le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et 2% par année de service effectué à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2017. L'assiette étant le salaire moyen des 48 derniers mois en 2018, 72 derniers mois en 2019, et 96 derniers mois de service effectif à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2020. En cas de mise à la retraite sur anticipée, le taux d'annuité est ramené à 2% pour la durée de service effectuée avant le 1<sup>er</sup> janvier 2017 et 1,5% pour la durée de service effectué à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Le régime des pensions militaires offre des pensions calculées sur la base de 2,5 % de l'assiette de liquidation par année de service, l'assiette étant constituée du dernier salaire d'activité. En cas de mise à la retraite anticipée, le taux d'annuité est ramené à 2%.

Toutefois, le montant de la pension ne peut être inférieur à 1500 dhs par mois à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2018 (pension minimum) ni supérieur à 100% du dernier salaire net (plafond).

## **I.2 Le Régime Collectif d'Allocation de retraite**

### **I.2.1 Champ d'application :**

Le RCAR constitue le régime de retraite de base obligatoire pour les agents non titulaires de l'Etat et des collectivités locales, ainsi que pour le personnel des organismes publics soumis au contrôle financier de l'Etat. Le RCAR dispose également d'un régime complémentaire facultatif.

Le RCAR est une institution dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière dont la gestion est assurée par la Caisse Nationale de Retraites et d'Assurances (CNRA).

### **I.2.2 Prestations garanties :**

Le régime général du RCAR procure à ses affiliés les prestations ci-après :

- Pension de vieillesse.
- Pension d'invalidité.
- Pension de survivants.

- Allocations familiales pour les retraités.

### **I.2.3 Mode de fonctionnement**

Il s'agit d'un régime mixte répartition-capitalisation reposant sur le système des prestations définies : les deux tiers de la cotisation globale sont affectés à un livret individuel capitalisé à un taux minimum garanti de 4,75% par an et le reste de la cotisation est affecté à différents fonds gérés en répartition.

### **I.2.4 Calcul de la pension:**

**Pension de vieillesse = 2% × nombre d'années valables et validées × salaire annuel moyen de carrière revalorisé, sans toutefois dépasser 90 %.**

Le salaire annuel moyen de carrière revalorisé correspond à la moyenne de tous les salaires soumis à cotisation de toute la carrière de l'affilié revalorisés à la date de liquidation de la pension. Le taux de revalorisation retenu est le taux d'augmentation du salaire moyen du régime.

## **I.3 La Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS)**

### **I.3.1 Champ d'application**

L'affiliation au régime de la CNSS est obligatoire et concerne les salariés du secteur privé :

- Salariés travaillant dans le commerce, l'industrie, les professions libérales, les associations, les syndicats, les coopératives et les entreprises artisanales.
- Marins pêcheurs.
- Travailleurs temporaires ou occasionnels du secteur privé.
- Employeurs et travailleurs des exploitations agricoles, forestières et de leurs dépendances.

La CNSS est un établissement public doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière et placé sous la tutelle administrative du Ministre chargé de l'Emploi.

### **I.3.2 Prestations garanties**

La CNSS gère le régime général de la sécurité sociale, l'assurance maladie obligatoire du secteur privé et certaines unités médicales (polycliniques).

Le régime général de la CNSS garantie à ses assurés sociaux les prestations suivantes :

- Des allocations familiales (pour les actifs et les retraités).
- Des prestations à court terme :
  - indemnités journalières en cas de maladie.
  - indemnités journalières en cas de maternité.
  - allocations en cas de décès.
  - Indemnité pour perte d'emploi.

- Des prestations à long terme (la retraite) :
  - pension de vieillesse.
  - pension d'invalidité.
  - pension de survivants (dont nous nous intéressons dans le cadre de notre étude).

Nous nous n'intéresserons dans le cadre de ce mémoire que des prestations à long terme, à savoir les prestations de retraite.

### **I.3.3 Mode de fonctionnement**

Le régime de la CNSS est un régime à prestations définies géré en répartition selon le principe de la prime échelonnée qui consiste à fixer le taux de cotisation à un niveau qui permet l'équilibre entre les recettes et les dépenses sur une période minimale de 5 ans.

### **I.3.4 Ressources**

Les ressources de la CNSS sont constituées essentiellement des :

- Cotisations, majorations et astreintes.
- Produit du placement des fonds de réserve constitués par la caisse.

Les prestations à long terme sont financées par un taux de 11,89% du salaire plafonné à 6000 dirhams/mois, supporté à raison de 2/3 par l'employeur et de 1/3 par le salarié.

### **I.3.5 Modalités d'acquisition des droits à la retraite**

#### ***1.3.5.1 Age de la retraite :***

Pour bénéficier d'une pension vieillesse à la CNSS, l'assuré doit justifier à l'âge de départ en retraite (60 ans) d'une période d'assurance d'au moins 3240 jours. La condition d'âge est ramenée à 55 ans pour les mineurs qui justifient avoir travaillé au fond pendant au moins 5 ans.

#### ***1.3.5.2 Retraite anticipée:***

La CNSS a ouvert la possibilité, à compter de 2003, d'une mise en retraite anticipée à partir de l'âge de 55 ans, à la demande du salarié qui réunit au moins 3240 jours de cotisations et sur autorisation de son employeur, moyennant le paiement d'une prime unique payable d'avance par l'employeur pour la garantie de la neutralité actuarielle du régime des pensions.

#### ***1.3.5.3 Réversion:***

En cas de décès du titulaire d'une pension ou d'un assuré qui remplissait les conditions requises pour bénéficier d'une pension de vieillesse, une pension de survivants est attribuée à son conjoint (ou ses épouses) et à ses enfants à charge.

Le montant de la pension de survivants attribuée, au conjoint ou à l'ensemble des épouses, et à l'orphelin de père et de mère, est de 50% du montant de la pension d'invalidité ou de vieillesse à laquelle le titulaire avait droit ou à laquelle l'assuré aurait pu prétendre à la date de son décès. Pour l'orphelin de père ou de mère, le taux de pension est de 25%.

#### ***1.3.5.4 Calcul de la pension:***

**Pension de vieillesse = 50% de l'assiette de liquidation pour les 3240 jours d'activité + 1% de la même assiette pour chaque période de 216 jours d'assurances au-delà des 3 240 jours**

Toutefois, le montant de la pension ne peut être ni inférieur à 1000 dirhams par mois (pension minimum) ni supérieur à 70% de l'assiette de liquidation (plafond).

L'assiette de liquidation mentionnée ci-dessus est le salaire moyen mensuel défini comme la 96ème partie du total des salaires soumis à cotisations et perçus par l'intéressé pendant les 96 mois déclarés qui précèdent le dernier mois civil avant l'âge d'admission à la retraite.

#### ***1.3.5.5 Revalorisation des pensions:***

Les pensions servies par la CNSS peuvent être revalorisées lorsque l'écart entre le niveau des salaires sur la base desquels ont été liquidées et le niveau des salaires en cours le justifie.

### **I.3.6 Réserves et gestion financière**

La législation de la CNSS prévoit, pour la branche des prestations à long terme, la constitution de réserves techniques sous forme d'un fonds de réserve de prévoyance, alimenté par l'accumulation de l'excédent des recettes sur les dépenses de chaque exercice. La CNSS ne pourra opérer sur ce fonds aucun prélèvement pour faire face à ses dépenses courantes.

Lorsque le montant annuel des ressources de la caisse augmenté des produits du placement de la réserve de prévoyance apparaît insuffisant pour faire face aux dépenses courantes, il est procédé au réajustement du taux de cotisation de cette catégorie de prestations de telle sorte que ressources et dépenses annuelles soient équilibrées pour une période minimale de 5 ans.

Les fonds disponibles de la CNSS, autres que ceux nécessaires à son fonctionnement courant, sont déposés et gérés par la Caisse de dépôt et de gestion (CDG) moyennant une rémunération administrée chaque année par arrêté conjoint du Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales et du Ministère des Finances sur la base d'une indexation sur les bons de trésor 5, 10 et 15ans.

Nous constatons alors que le système de retraite marocain se caractérise par la coexistence de plusieurs régimes de retraite : chaque régime existant a été institué à un moment donné, pour une population déterminée, dans des circonstances particulières et avec un cadre juridique distinct. Les règles et les paramètres de fonctionnement diffèrent donc d'un régime à un autre, ce qui pose un problème d'équité et d'homogénéité entre les cotisants. C'est la principale raison pour laquelle une réflexion est menée pour fusionner à terme tous ces régimes en un seul qui aurait les mêmes règles pour tous.

## II. Etude diagnostic du régime de pensions géré par la CNSS

Cette partie comporte deux volets. Le premier porte sur une présentation des différents aspects démographiques et financiers du régime des pensions géré par la CNSS afin de mettre le point sur la distribution de la population couverte par la caisse ainsi que sa situation financière actuelle. Le deuxième volet est dédié à une analyse critique de l'ensemble des dysfonctionnements du régime.

### II.1 Situation démographique du régime :

#### II.1.1 Population des actifs cotisants :

À la fin de l'année 2016, l'effectif des salariés ayant réalisé au moins une déclaration de salaire se chiffre à 3,28 Millions, enregistrant une hausse de 5.9 % par rapport à 2015. En effet, cet effectif masque la réalité quant à la déclaration régulière des salariés du secteur privé, seulement 48% des employés sont déclarés tout au long de l'année.

Nombre de lois déclarés	Pourcentage des salariés déclarés
1 à 3	15%
4 à 6	11%
7 à 9	10%
10	6%
11	10%
12	48%

Tableau 1: Répartition des actifs cotisants par nombre de mois déclarés (2016)

Par secteur d'activité, une partie importante des salariés déclarés (38%) relève des secteurs des industries manufacturières et des services suivis par le personnel issu de la construction (16%), puis par les commerçants (15%).

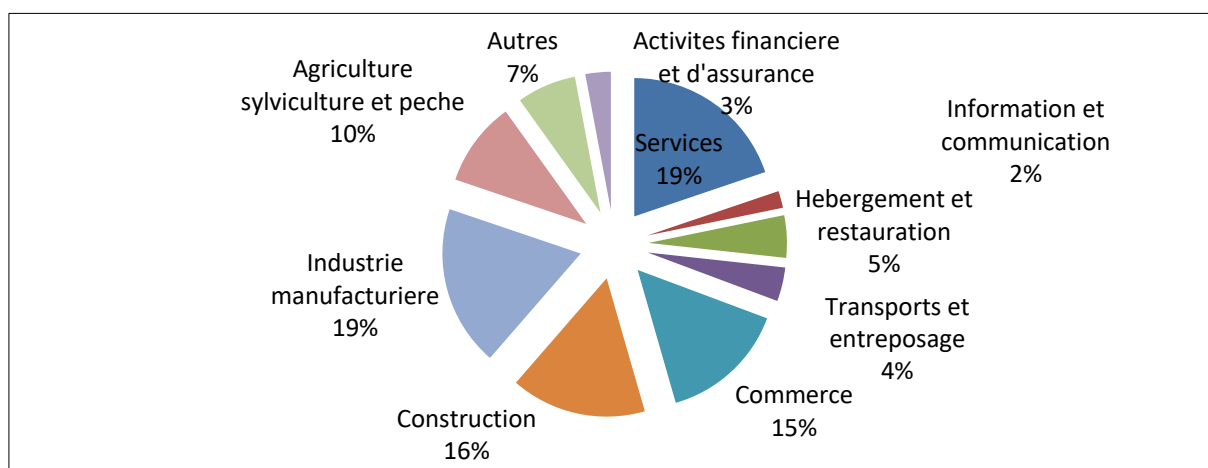


Figure 3: Répartition des salariés du régime par secteur d'activité en 2016

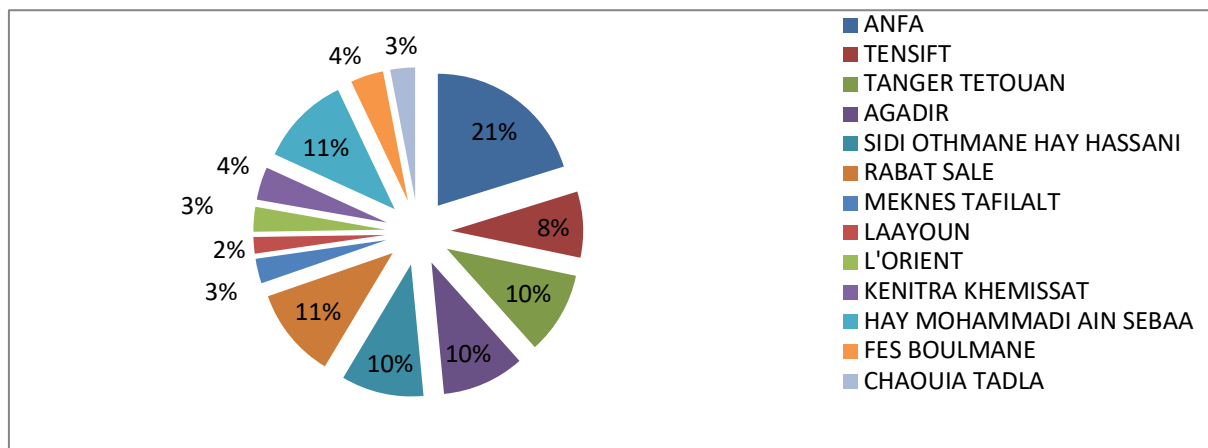


Figure 4 : Répartition des salariés du régime par région en 2016

La répartition par la région montre que la région du Grand Casa (Anfa, HayMohammadi,AinSebaa et Sidi Othmane Hay Hassani) est en tête de classement avec 41% des assurés déclarés vu le développement du tissu économique sur l'axe de Casablanca qui concentre la majorité des entreprises privées du royaume, suivies par la région de Rabat-Salé (11%),Tanger ,Tétouan (10%) et Agadir (10%).

## II.1.2 Population des pensionnés :

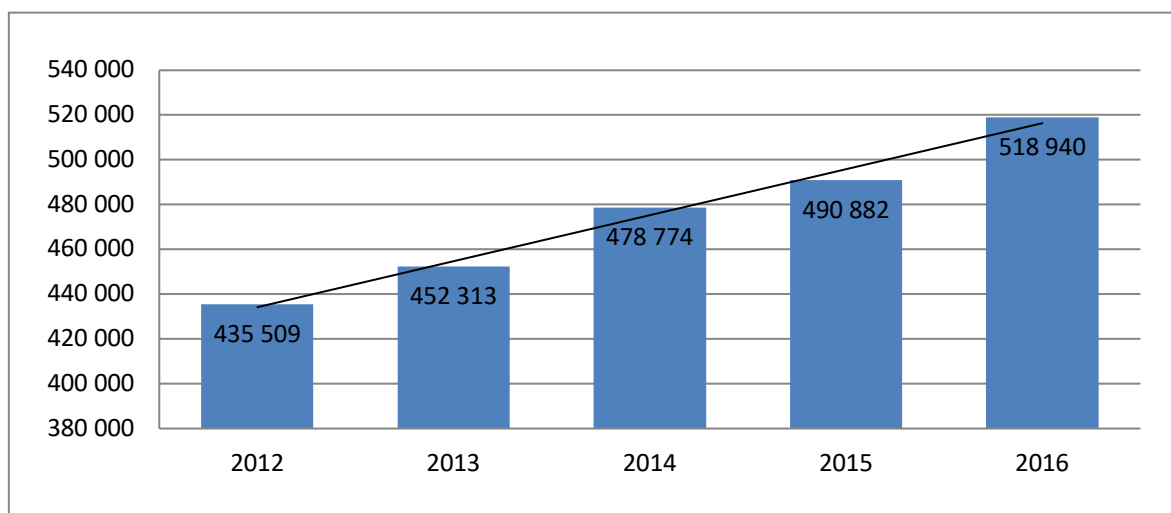


Figure 5 : Evolution de l'effectif des pensionnés entre 2012 et 2016

À la fin de 2016, le nombre des pensionnés a atteint 518 940 pensionnés, pareillement à l'évolution des actifs cotisants, mais avec un rythme plus rapide .Le nombre de pensionnés est en augmentation continue en raison de 4.5 % en moyenne sur les cinq dernières années. On retrouve dans cet ensemble, trois types de pensions servies.

- **La pension d'invalidité (PI)** : Une prestation attribuée à l'assuré présentant une invalidité présumée permanente le rendant incapable d'exercer une activité lucrative quelconque
- **La pension de vieillesse (PV)** : Une prestation mensuelle qui est allouée à l'assuré qui a atteint l'âge légal de départ en retraite.
- **La pension des survivants (PS)** : Une prestation allouée aux ayants droit de l'assuré qui, au moment de son décès, bénéficiait d'une pension de vieillesse ou d'invalidité.

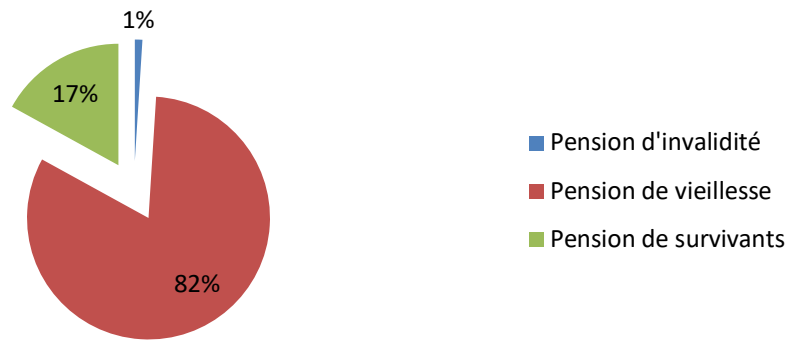


Figure 6: Ventilation des bénéficiaires par type de pension

Nous remarquons que les pensions de vieillesse représentent la part la plus importante du total des pensions, suivies par les pensions des survivants qui représentent 17% de l'ensemble et puis par les pensions d'invalidité qui est attribuée qu'à 1% de l'ensemble des pensionnés, ceci revient à la rareté du phénomène d'invalidité qui lui donne un poids faible parmi les autres types de sorties.

### II.1.3 Rapport démographique de la CNSS

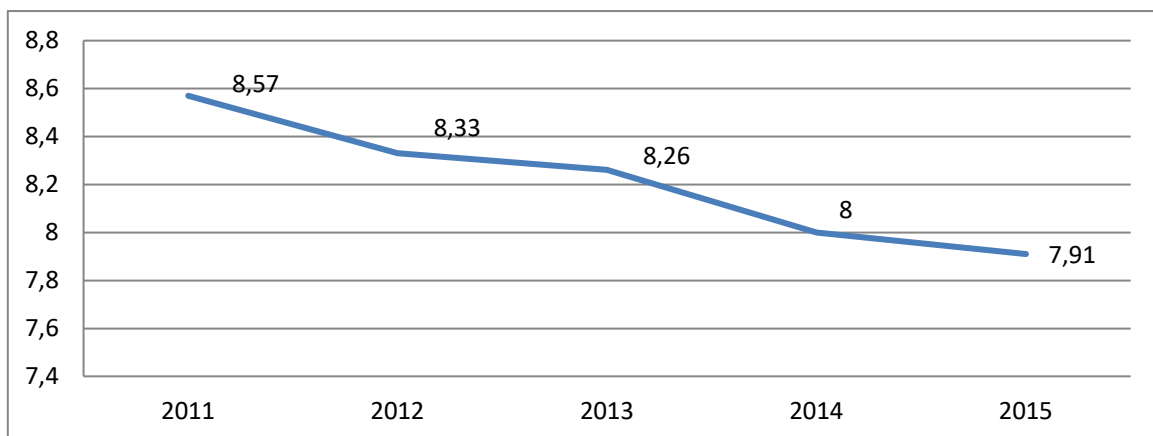


Figure 7: Evolution du ratio démographique relative au régime géré par la CNSS

Le rapport démographique est défini par le nombre des actifs cotisants rapporté au nombre des retraités de la même année. De la figure ci-dessus, nous remarquons que ce rapport est en baisse continue mais il reste plus élevé que les autres caisses marocaines. Nous citons l'exemple de la CMR dont le rapport démographique se chiffre à 2,41 en 2015. A la CNSS, pour la même année, il y a environ 8 actifs qui cotisent pour payer la pension d'un retraité. En général, la dégradation du rapport démographique est dû au changement de la structure de la population couverte qui se traduit par :

- L'allongement de l'espérance de vie qui induit le vieillissement de la population couverte.
- La baisse de la fécondité qui conduit à réduire le nombre des cotisants, ainsi les sorties dépasseront les entrées.

Cette évolution baissière menace plus particulièrement les systèmes de retraite fonctionnant en répartition, d'où la nécessité de remettre en cause le système actuel de

retraite afin de lutter contre l'impact négatif du vieillissement sur le niveau des pensions des futurs retraités.

### II.1.4 Evolution du taux de couverture de la CNSS

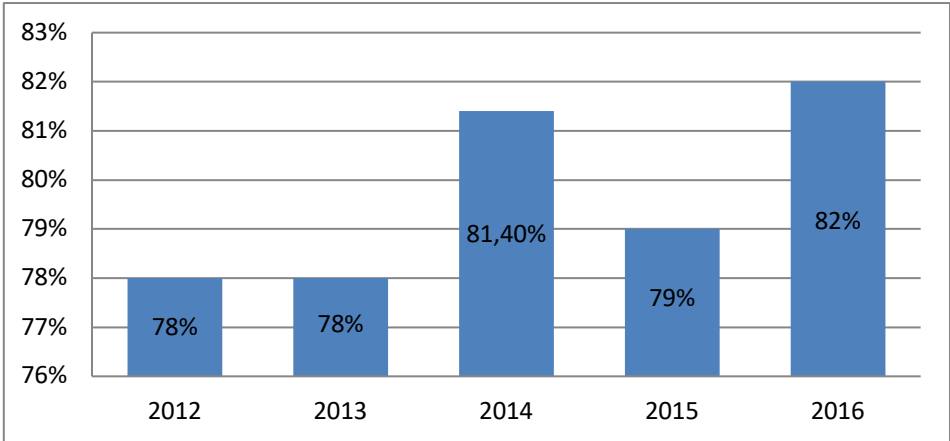


Figure 8: Taux de couverture de la CNSS sur la période 2012-2016

Le taux de couverture constitue le rapport entre l'effectif des actifs affiliés à la CNSS et l'ensemble des salariés marocains. Comme le montre la figure ci-dessus, à fin 2016 la CNSS couvrent 82% de la population des salariés, et avec l'ensemble des mesures qui seront mises en place. La CNSS prévoit d'atteindre un taux de couverture plus élevé tout en pliant aux phénomènes de la non-déclaration de certaines catégories spécifiquement le secteur informel.

## II.2 Situation financière du régime :

### II.2.1 Recettes et dépenses du régime géré par la CNSS

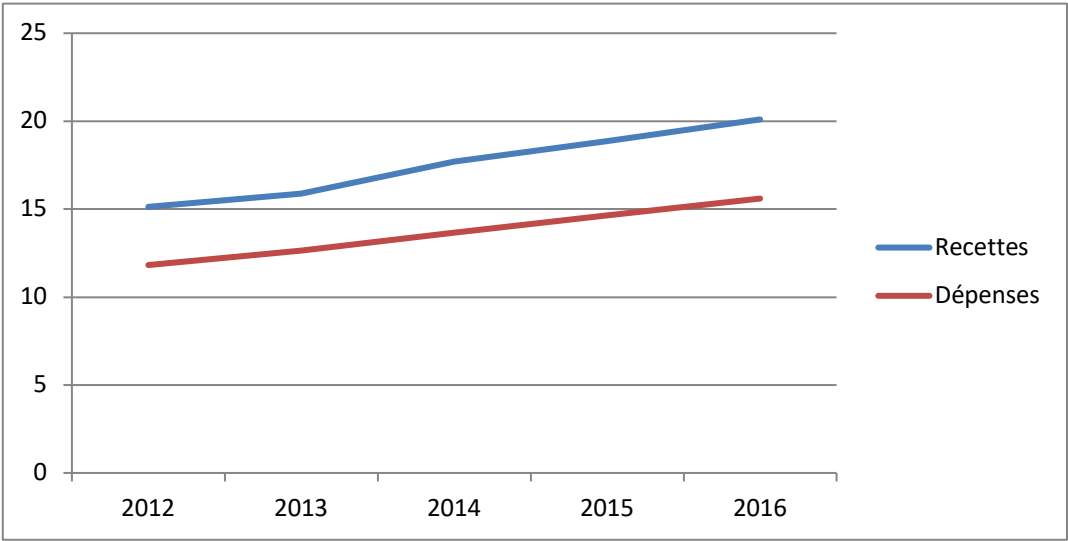


Figure 9 : les recettes et les dépense du régime entre 2012 et 2016 (en Milliards de DH)

Sur la période de 2012 à 2016 les ressources de la CNSS dépassent légèrement les dépenses ce qui donne un résultat positif sur l'équilibre du régime géré par la CNSS. Tandis que des études menées par la CNSS et la cour des comptes estiment le premier déficit technique pour l'année 2024 où les dépenses dépasseront les ressources. L'horizon de viabilité devient donc de plus en plus un point d'inquiétude pour la pérennité de la CNSS, ce qui laisse la caisse dans la réflexion d'opter pour une réforme systémique ou paramétrique.

## II.2.2 Réserves constitués du régime géré par la CNSS

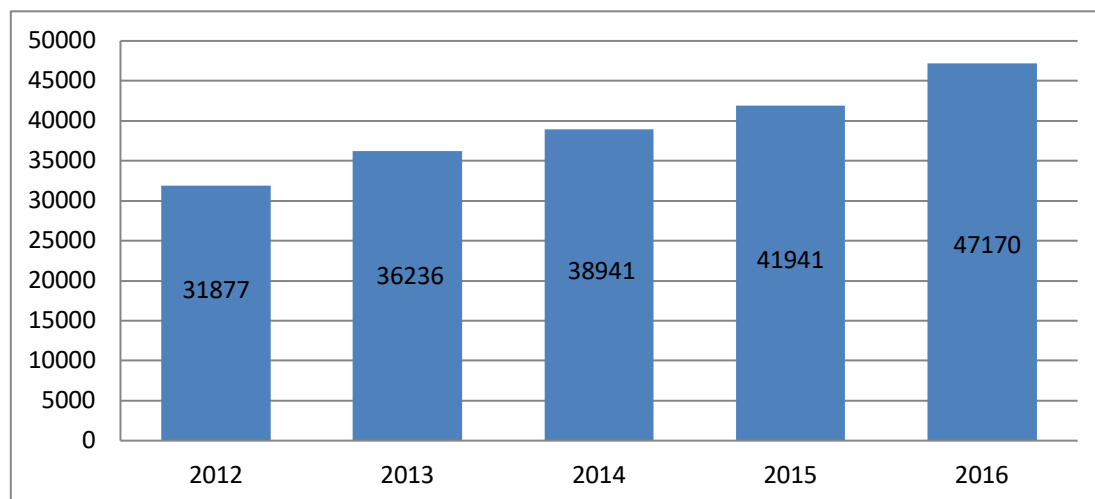


Figure 10 : Evolution des réserves entre 2012 et 2016 (En millions de DH)

Le fonds de réserve du régime des pensions de la CNSS a augmenté de 32 Mds en 2012 à 47 Mds en 2016, Tandis que selon des études menées par la CNSS, l'épuisement des réserves est prévu dans les 40 prochaines années sauf au cas de mise en avant d'un mécanisme de réajustement des paramètres notamment le taux de cotisation qui, selon l'étude menée par la CNSS, doit s'élever à 13.6 % (taux de cotisation d'équilibre) en vue de garder l'ensemble des solde positifs jusqu'à 2030.

## II.2.3 Le taux de rendement implicite du régime de la CNSS

Le taux de rendement implicite (TRI) est l'indicateur qui permet de mesurer le degré de générosité d'un régime de retraite à travers l'évaluation de la tarification des engagements pris par le régime. C'est le taux qui égalise les cotisations encaissées et les prestations servies.

Nous présentons ci-dessous un Benchmark des TRI des régimes de base marocains :

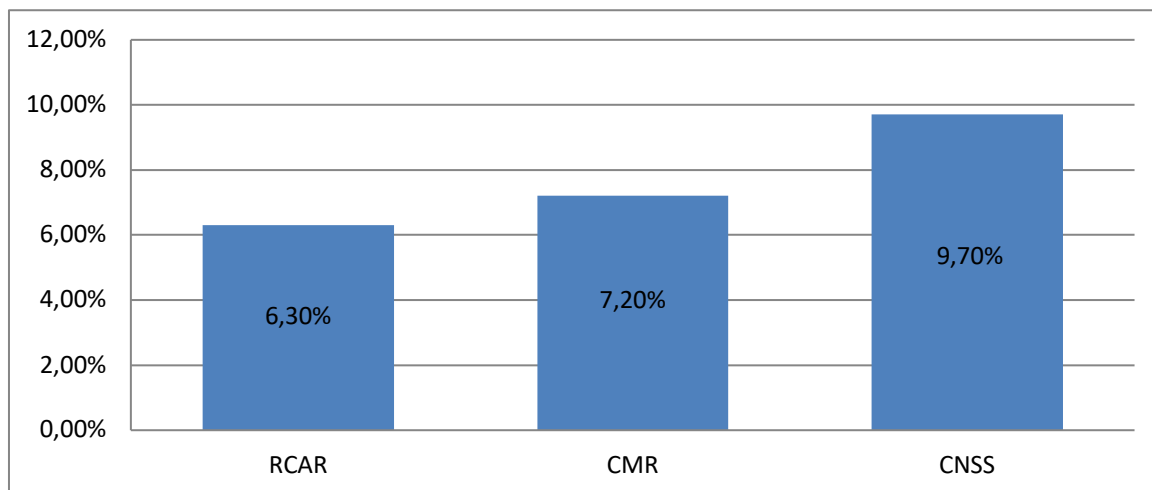


Figure 11 : Taux de rendement implicite des caisses marocaines

A partir du graphe, nous remarquons que la CNSS a le TRI le plus élevé par rapport aux autres régimes de base. Ce dernier dépasse largement le taux de rendement financier des réserves techniques de la caisse qui ne dépasse guère les 4%. Cela dit que la CNSS sous-tarifie le coût des prestations de retraite.

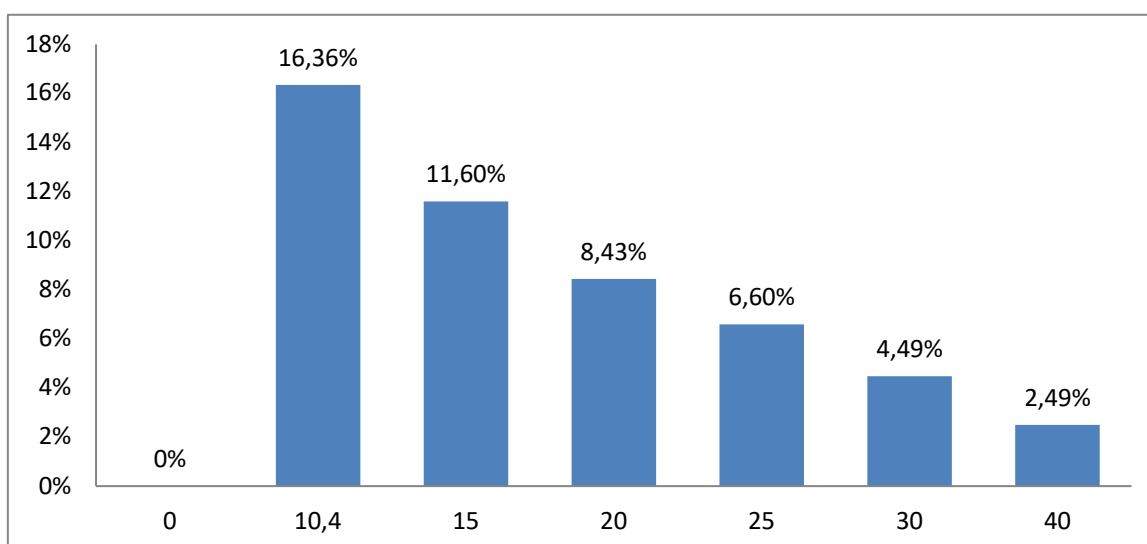


Figure 12 : TRI du régime des pensions CNSS en fonction de la durée de cotisation

Le rendement implicite du régime CNSS évolue inversement à la durée de cotisation. Il est ainsi nul pour les personnes ayant travaillé moins de 3240 jours (10.4 ans) et il varie entre 16% et 3% pour les personnes ayant travaillé entre 10,4 ans et 40 ans. Ceci appui la sous-tarifcation de la CNSS des prestations .le régime des pensions CNSS est donc jugé généreux pour les faibles carrières.

La dégradation du rapport démographique à cause de l'évolution positive des retraités bénéficiaires et la baisse des effectifs des affiliés augure d'une situation future défavorable de la CNSS .Le déficit technique et l'épuisement des réserves sont ainsi prévus prochainement comme prédit dans les études menées par la caisse et la cour des comptes.

La CNSS sera donc dans la nécessité d'adopter une réforme en vue d'allonger son horizon de viabilité ou du moins maintenir stable la situation financière de la Caisse. Mise à

part les problèmes à caractère démographique et financier, nous allons expliciter dans la suite les différents dysfonctionnements du régime géré par la CNSS.

### III. Analyse critique et dysfonctionnements du régime géré par la CNSS

Nous présentons dans ce qui suit les dysfonctionnements et les limites du régime géré par la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS). En effet, la CNSS, pareillement aux autres caisses marocaines de retraite, est caractérisée par une faible efficacité et une fragilité des équilibres financiers.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les études menées par la CNSS et la cour des comptes prévoient un premier déficit pour l'année 2024, et l'épuisement des réserves en 2040, ce qui est dû à différents facteurs dont nous citons principalement :

#### III.1 Mode d'acquisition des droits inefficace et inéquitable

D'une part, il s'agit de la sous-tarifcation des droits pendant les premières années. En effet, la pension est égale à 50% du salaire des 96 derniers mois pour 3240 jours de cotisation (10,4 années), donnant un taux d'annuité durant cette période de près de 5%. D'autre part, ceux qui n'ont pas les 3240 jours déclarés à la date de liquidation n'ont droit à aucune pension et ne bénéficient que du remboursement des cotisations salariales.

Finalement, le régime est très défavorable pour les longues carrières. Ainsi, les cotisations au-delà de 7560 jours déclarés ne donnent pas de droits additionnels. Ceci a pour conséquence l'absence d'un lien entre l'effort de contribution et le niveau de la pension servie et décourage ces affiliés à rester plus longtemps dans le régime. C'est donc un facteur générant la sous déclaration, voire la non-déclaration des cotisations au-delà de cette période.

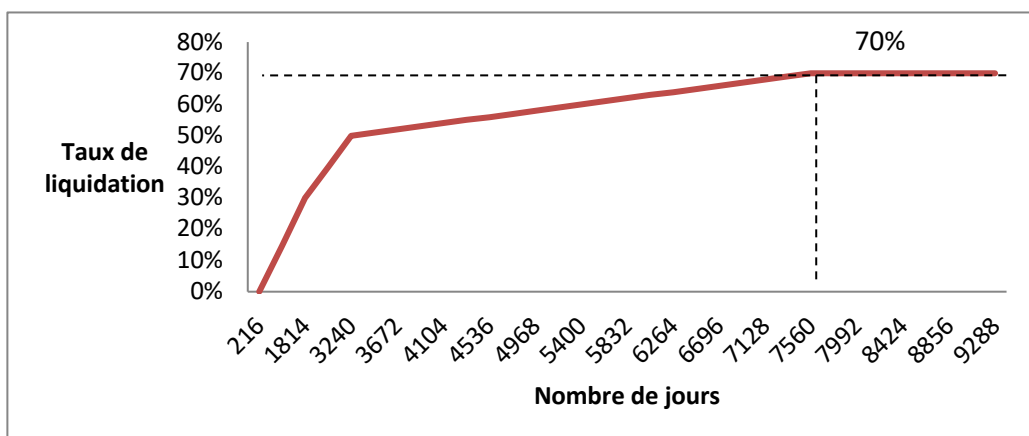


Figure 13 : Mode d'acquisition des droits dans la CNSS

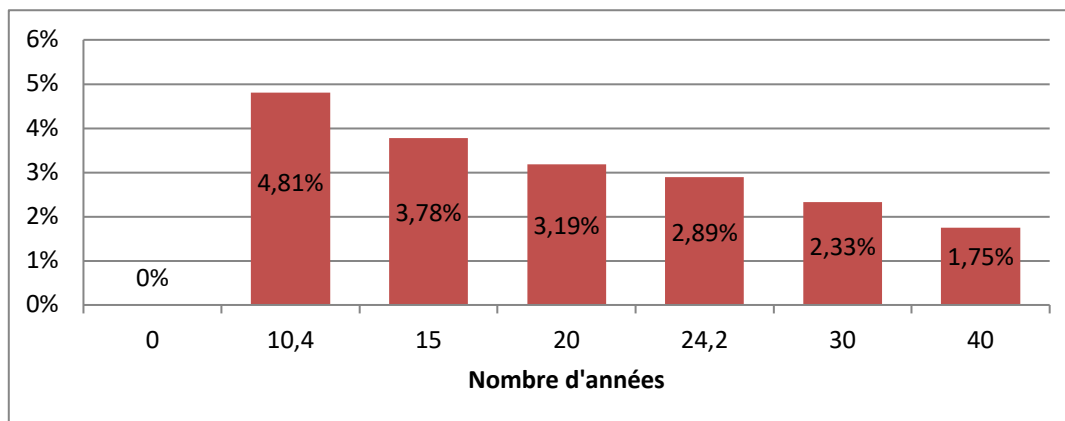


Figure 14 : Taux d'annuité du régime des pensions CNSS en fonction de la durée de cotisation

Ainsi, le mode de rétribution qui est favorable à ceux qui affichent une courte carrière par rapport à ceux qui cotisent le plus longtemps, illustré par la décroissance du taux d'annuité en fonction de la durée cotisée est source d'iniquité et d'injustice entre les différentes catégories d'affiliés.

### III.2 Absence de mécanisme de revalorisation de la pension

Le régime de la CNSS est marqué par l'absence d'un mécanisme de revalorisation de la pension, ce qui se traduit par une perte du pouvoir d'achat des retraités. Cependant une révision des pensions est prévue chaque fois que l'écart entre les salaires et les pensions devient significatif sans donner de mesure précise à cet écart. Par exemple, depuis 2001, seules deux revalorisations ont été faites l'une d'un montant forfaitaire mensuel de 100 DH en juillet 2001 et l'autre de 4% de la pension servie en juillet 2007.

### III.3 Non revalorisation du plafond de salaire soumis à cotisation :

Un autre dysfonctionnement est manifesté par la non-revalorisation du plafond du salaire soumis à cotisation qui est de 6000 DH et qui est fixé depuis 2002. Une étude<sup>1</sup> a été menée par la CNSS dans ce sens sur la revalorisation du salaire soumis à cotisation et son impact sur le taux de remplacement et a été faite sur trois individus types représenté par les caractéristiques suivant :

- Le même âge de début de carrière (25 ans) ;
- Un taux de croissance des salaires de 3% ;
- Des salaires mensuels déclarés en début de carrière, qui sont de :
  - Cas 1 : SMIG (2500dh)
  - Cas 2 : 5 000 DH (Salaire mensuel moyen)
  - Cas 3 : 10 000 DH ( 4\*SMIG)

<sup>1</sup> Source : CNSS Comité de gestion et d'études du 16 juin 2016 Document N° 2

	Plafond : 6000 DH		Plafond : 8000 DH				Plafond : 10 000 DH (2*SMM)			
	Pension servie DH	Taux de remplacement	Pension servie DH	Augmentation de la pension		Taux de remplacement	Pension servie DH	Augmentation de la pension		Taux de remplacement
				En valeur DH	En poids			En valeur DH	En poids	
Cas 1	3215	63%	3215	0	0%	63%	3215	0%	0%	63%
Cas 2	4200	41%	5600	1 400	33%	55%	6430	2 230	53%	63%
Cas 3	4200	21%	5600	1 400	33%	28%	7000	2800%	67%	34%

Tableau 2: Impact de la revalorisation du plafond

Un relèvement du plafond soumis à cotisation de 6000 DH à 10 000 DH permet de rehausser le niveau de la pension des affiliés déclarés à 10 000 DH avec un passage du taux de remplacement de 21% à 34%. Cependant les affiliés ayant un salaire de départ inférieur au SMIG ne seront pas impactés par une éventuelle revalorisation.

Le niveau du plafond d'un régime de retraite doit refléter les objectifs de garantie de pensions de retraite qui devraient s'accorder avec la réalité économique tout en assurant un taux de remplacement adéquat à l'âge de la retraite.

#### III.4 La pension minimale :

La pension minimale a été instituée en 1996 et fixée à 500DH, puis revalorisée en juillet 2008 (passage de 500 DH à 600 DH), et en juillet 2011 (passage de 600 à 1000 DH). Une étude a été menée par la CNSS dans ce sens pour analyser l'impact d'une augmentation de la pension minimale de 1000 DH à 1500 DH sur la pérennité du régime, et sur le comportement déclaratif des affiliés

Cas type(1): assuré déclaré avec 2 450 Dhs chaque mois (26 jrs)	Carrière	11 ans	12 ans	13 ans	15 ans	17 ans	19 ans	20 ans
	Pension équivalente	1225	1282	1318	1388	1459	1530	1565
Cas type(2): assuré déclaré avec 1 500 Dhs chaque mois (16 jrs)	Carrière	11 ans	12 ans	13 ans	15 ans	17 ans	19 ans	20 ans
	Pension équivalente	-	-	-	-	750	777	790

Tableau 3: Impact de la revalorisation de la pension minimale

L'assuré du premier cas type percevra 1 459 DH après 17 ans de carrière, soit un taux de remplacement de 60%. Par contre celui du deuxième cas type aura 1 000 DH après une carrière de 17 ans (16 jours/mois), soit un taux de remplacement de 67%, et en cas de

revalorisation de la pension minimale à 1500 DH le taux de remplacement atteindra les 100%, le mécanisme de revalorisation de la pension minimale favorise la sous déclaration.

D'autre part, selon une étude faite par la CNSS en 2015, 35 % des retraités touchent une pension inférieure à 1 000 DH et plus que la moitié (51%) des retraités et invalides ont une pension mensuelle inférieure à 1 500 DH. Ainsi, au cas où la CNSS opterait pour une revalorisation de la pension à 1500 DH, la part des pensionnés bénéficiant de la pension minimale passera de 35% à près de 56% du total des pensionnés ce qui aggravera les dépenses des prestations.

En se référant à l'étude de la CNSS, une dépense supplémentaire de plus de 1 milliard de DH est prévu dès la première année d'application de la mesure. En général, dans les régimes de sécurité sociale dont le financement est basé exclusivement sur la contribution salariale et patronale, l'Etat prend en charge la différence entre la pension minimale et la pension résultantes de droits propres de l'assuré.

### **III.5 Gestion des fonds de réserves peu rentable :**

La CNSS est la seule caisse de retraite obligée à déposer ses réserves à la Caisse de dépôt et de gestion (CDG) avec une rémunération fixée annuellement par arrêté conjoint du ministre de l'emploi et des affaires sociales et du ministre des finances. Ce mode de rémunération est jugé inadéquat puisqu'il engendre un manque à gagner de plusieurs millions de dirhams, ce qui impacte directement la pérennité du régime.

Nous concluons que la Caisse Nationale de la sécurité Sociale telle que présentée est en situation défavorable pour assurer sa pérennité. Ainsi, une façon de procéder est de mener une réforme paramétrique concernant notamment la durée de carrière déclarée, le taux d'annuité, le plafond soumis à cotisation, le mécanisme de revalorisation de la pension, ainsi que le taux de rémunération des réserves techniques. Cela permettra de résoudre les problèmes de viabilité du régime sur le court terme, mais sans toutefois réussir à réduire significativement la fragilité du régime et les iniquités vis-à-vis des affiliés. D'où la nécessité d'une réforme structurelle que nous essaierons de proposer dans la suite de ce mémoire.

## Chapitre 2 : Réforme systémique : quelles alternatives ?

Ayant relevé dans le chapitre précédent les différents dysfonctionnements relatifs au régime actuel de la CNSS, nous aborderons dans cette partie les alternatives qui se présentent pour réformer la caisse en profondeur. Dans cette optique, nous présenterons d'abord les différentes techniques de calcul des droits à la retraite dans un régime fonctionnant en répartition. Ensuite, nous exposerons les objectifs inhérents aux régimes de retraite de base, les indicateurs pour les mesurer, ainsi que l'arbitrage qui sera fait entre ces objectifs, pas toujours homogènes, dans la construction de la réforme systémique de la CNSS.

Suite à cela, nous motiverons notre choix de la technique des points pour la réforme systémique du régime étudié à partir d'une analyse comparative avec les autres techniques et de l'adéquation avec les objectifs susvisés.

### I. Les techniques de calcul des droits à la retraite dans un régime de base en répartition

Dans un régime en répartition, nous distinguons entre différentes techniques de calcul des droits à la retraite, chacune avec ses propres spécificités, avantages et inconvénients. Nous exposerons dans ce chapitre les principes de base des trois techniques généralement adoptés dans les régimes en répartition, à savoir les annuités, les points et les comptes notionnels.

Ces techniques présentent elles-mêmes des variantes spécifiques aux pays dans lequel elles ont été adoptées. Néanmoins, nous nous limiterons dans ce qui suit d'exposer les principes généraux de ces techniques afin d'en saisir l'esprit. Les différentes variantes techniques ne nous intéressent pas à ce stade.

#### I.1 Les régimes en annuités :

Les régimes en annuités, comme celui de la CMR, RCAR, et CNSS présentés précédemment, s'articulent autour de trois paramètres principaux, à savoir :

- **L'assiette de liquidation** : c'est le salaire de référence sur lequel se base le calcul de la pension au moment du départ à la retraite. Il peut être le dernier salaire d'activité ou alors une moyenne soit des derniers salaires, soit des meilleurs salaires, soit sur toute la carrière de l'affilié.
- **La durée d'assurance** : c'est la durée d'activité effectuée dans le régime tout le long de la carrière de l'assuré. Pour l'ouverture des droits à la retraite, une durée minimale d'assurance est généralement fixée
- **Le taux d'annuité** : représente le pourcentage de l'assiette de liquidation que l'assuré acquiert en pension pour chaque année d'activité. Ce taux peut différer selon si l'assuré a bénéficié d'une retraite anticipée ou a attendu l'âge légal de départ à la retraite.

Les régimes en annuités sont donc par construction des régimes à prestations définies qui affichent un objectif de revenu de remplacement.

On peut ainsi écrire le montant de la pension comme suit :

$$P = D \times Tx \times AL$$

Où :  $D$  est la durée d'activité de l'assuré,  $Tx$  le taux d'annuité et  $AL$  l'assiette de liquidation de l'assuré.

Néanmoins, un plafond et un minimum de la pension sont généralement fixés. Pour la CMR par exemple, le plafond et le minimum de la pension sont fixés respectivement à 100% de l'assiette de liquidation et 1500 MAD par mois.

Au cours de la période de retraite, la revalorisation des pensions peut être soit systématique par indexation sur l'évolution des prix ou sur l'évolution des salaires moyens soit non systématique par décision de l'autorité responsable.

Les régimes en annuités sont donc des régimes à prestations définies par excellence puisqu'ils sont construits autour de la prestation servie à la date de liquidation de la retraite. Les cotisations au régime n'entrant pas dans le calcul de la pension, la contributivité du régime n'est donc pas automatique mais dépend de l'assiette de liquidation prise en compte. Néanmoins, une augmentation du taux de cotisation, une diminution du taux d'annuité, ou une augmentation de l'âge de départ à la retraite a une répercussion directe sur la pérennité du régime (Cas de la réforme de la CMR de 2016).

La pérennité du régime dépend donc de sa générosité.

## 1.2 Les régimes en points :

Dans les régimes en points, les cotisations de l'affilié se transforment en points qui vont se cumuler durant toute la carrière. Au moment du départ à la retraite, les points cumulés sont convertis en pension en fonction de la valeur du point à la date de liquidation, cette valeur est dénommée la « valeur de service » du point.

Ainsi, on peut exprimer le montant de la pension à la date de liquidation comme suit :

$$P = N \times VS$$

Où  $N$  est le nombre de points total acquis par l'assuré au moment du départ à la retraite et  $VS$  est la valeur de service du point à cette date.

Un troisième terme est généralement ajouté à la formule précédente pour prendre en compte de la décote et de la surcote en cas de départ anticipé ou ajourné à la retraite. On appelle ce coefficient le « coefficient de conversion ». Il est égal à un 1 dans la situation de référence (départ à l'âge légal de retraite), inférieur à 1 si les conditions du taux plein ne sont pas réunis et supérieur à 1 en cas de liquidation tardive. La formule de liquidation devient :

$$P = N \times VS \times CV$$

Avec  $CV$  : le coefficient de conversion.

Ci-dessous une exposition des paramètres relatifs aux régimes en points.

### **I.2.1 La valeur de service du point :**

La valeur de service du point permet de convertir les points accumulés en valeur monétaire et donc à calculer la pension. Elle est généralement la même pour tous les affiliés et son évolution est généralement indexée au salaire moyen des affiliés du régi évolue chaque année comme le salaire moyen des affiliés au régime. Les pensions servies peuvent également être indexées sur ce point de service ; les pensions suivront ainsi l'évolution du salaire moyen du régime.

### **I.2.2 La valeur d'achat du point :**

La valeur d'achat du point est le montant de contributions nécessaires au régime pour obtenir un seul point. Elle peut être la même pour tous les affiliés, croître selon l'âge du cotisant, ou avoir différentes valeurs pour différentes tranches de revenus. La valeur d'achat du point est généralement indexée sur l'évolution du salaire moyen des affiliés du régime.

### **I.2.3 Le nombre de points acquis :**

Le nombre de points acquis une année donnée est égal à :

$$n = \frac{\tau \times S}{VA}$$

Où  $\tau$  représente le taux de cotisation en vigueur l'année considérée,  $S$  le salaire de l'affilié soumis à cotisation (qui peut être le salaire dans sa totalité, le salaire plafonné ou une tranche de salaire) et  $VA$  la valeur d'achat du point cette année-là.

On relève alors qu'une hausse du taux de cotisation ou une hausse de revenu augmente le nombre de points acquis, donc les droits à la retraite. Le régime en points est donc un régime fortement contributif du fait que les droits à la retraite sont directement liés aux cotisations de l'affilié, contrairement au régime en annuités explicité ci-dessus où les cotisations ne sont pas prises en compte directement dans le calcul de la pension à servir.

Dans certains régimes en points comme le régime de base Allemand, la notion de valeur d'achat n'existe pas puisque le nombre de points est décorrélé des cotisations versées et ne dépend que du niveau de salaire de l'affilié et du salaire moyen du régime. Le nombre de points acquis une année donnée est ainsi calculé comme suit :

$$n = \frac{\text{Salaire annuel de l'affilié}}{\text{Salaire moyen du régime}}$$

Au moment du départ à la retraite, le nombre de points acquis au moment du départ à la retraite est la somme des points acquis au cours de la carrière.

Le régime en points est en quelque sorte un compromis entre une contributivité accrue par rapport au régime par annuités, sans pour autant faire trop de concessions en termes de pilotage. Ainsi, dans ces régimes, une augmentation du taux de cotisation ou d'âge de départ à la retraite entraîne automatiquement une augmentation des droits à la retraite et donc des engagements du régime. Néanmoins, le régime en points jouit de

plusieurs mécanismes de pilotage à savoir les valeurs des points d'achat et de service ainsi que leurs modes de revalorisation.

### I.3 Les régimes en comptes notionnels

Tout en étant en répartition, les régimes en comptes notionnels s'apparentent aux régimes par capitalisation de par leur fonctionnement. Ainsi, les cotisations versées par l'affilié sont affectés à un compte virtuel qui est « capitalisé » chaque année pour constituer un capital au moment du départ à la retraite ; capital sur lequel sera basée la pension de l'affilié. La conversion de ce capital en rente viagère dépend des indicateurs démographiques de la génération à laquelle appartient l'affilié. De ce point de vue, les régimes en comptes notionnels visent à assurer l'équilibre actuariel entre les cotisations versées et les pensions reçues par génération.

Nous présenterons dans la suite le détail du fonctionnement de ce type de régimes.

#### I.3.1 La constitution du capital virtuel

Chaque année, la somme des cotisations est affectée à un compte virtuel. Le compte est virtuel car le régime fonctionne en répartition et il n'y a pas d'accumulation financière pour provisionner les engagements du régime. Le capital ainsi constitué est capitalisé chaque année selon un indice fixé par l'autorité responsable. Cet indice doit être calibré pour préserver l'équilibre du régime. Il peut être indexé sur différents indicateurs comme l'évolution du PIB ou le salaire moyen du régime.

Ainsi, au moment du départ à la retraite, le capital ainsi constitué est égal à :

$$CV = \sum_{x=x_e}^{x_r-1} [\tau \times S(x)] \times (1+t)^{x_r-x} \quad (1)$$

Où  $CV$  est le capital virtuel constitué à la date de liquidation,  $x_e$  l'âge d'entrée à la vie active,  $x_r$  l'âge de départ à la retraite,  $\tau$  le taux de cotisation supposé constant,  $S(x)$  le salaire annuel à l'âge  $x$ , et  $t$  le taux de revalorisation annuel du capital virtuel supposé constant.

#### I.3.2 Le calcul de la pension à la liquidation

A la date de liquidation de la retraite, le capital virtuel accumulé est alors converti en rente viagère selon un coefficient appelé coefficient de conversion. Ce coefficient dépend de plusieurs facteurs, à savoir l'âge effectif de départ à la retraite, l'espérance de vie à cet âge de la génération à laquelle appartient l'affilié, ainsi le taux de revalorisation de la pension pendant la période de retraite.

Le coefficient de conversion vise, pour chaque génération, à égaliser la somme actualisée des cotisations versées durant les années d'activité de l'affilié et la somme actualisée des pensions qui seront reçues pendant la retraite de ce dernier.

Ainsi,  $G$  étant le coefficient de conversion, la pension à la liquidation est égale à :

$$CV \times G = P(x_r)$$

Tel que

$$G = \frac{1}{\text{L'espérance de vie de la génération de l'affilié}}$$

Et  $P(x_r)$  est la pension à la liquidation pour un départ à la retraite à l'âge  $x_r$ .

Ainsi, le coefficient de conversion  $G$  correspond simplement à l'inverse de l'espérance de vie à l'âge de départ à la retraite de la génération à laquelle appartient l'affilié.

Ainsi, nous pouvons retenir plusieurs déductions de ce qui a précédé. Premièrement, plus le capital accumulé est important, plus la pension sera conséquente et vice versa. Les régimes en comptes notionnels sont des régimes contributifs par excellence. Deuxièmement, plus l'espérance de vie de la génération est grande, plus la pension est faible. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, le niveau de la pension diminue compte tenu de l'allongement de l'espérance de vie.

Pour conclure, les régimes en comptes notionnels présentent plusieurs atouts actuariels qui en font un des régimes les plus étudiés et les plus recommandés pour les réformes systémiques des régimes de retraite. En effet, le mécanisme d'ajustement automatique fait que les pensions servies aux retraités sont égales aux cotisations versées pendant leurs carrières. Ainsi, la pérennité du régime est à priori garantie par construction. Néanmoins, ce type de régimes n'est pas exempt de défauts. En effet, ce dernier laisse très peu de marge de manœuvre pour les gestionnaires en termes de pilotage, or un régime de retraite est un système concernant la collectivité et qui doit être modulable selon les orientations sociales et politiques de cette dernière.

## II. Les objectifs du système de retraites

Dans l'optique d'aboutir à une réforme systémique de la CNSS, une remise à plat de toute la réflexion sur le régime est nécessaire. Ainsi, après avoir balayé les principales alternatives en termes de mode d'acquisition des droits dans un régime en répartition, la prochaine étape est de bien cerner les objectifs généraux des régimes de retraites de base. En effet, le pilotage d'un régime de retraite suppose la définition préalable d'objectifs que l'on cherche à atteindre à travers les différents leviers et mécanismes de pilotage du régime. De plus, c'est sur la base de ces derniers que nous pourrons juger de l'efficacité de la réforme.

Ainsi, nous énoncerons brièvement ces objectifs avant d'introduire les indicateurs qui nous permettront de faire des mesures, même imprécises, sur l'accomplissement de ces derniers. Ces objectifs n'étant pas toujours homogènes, il nous sera nécessaire par la suite d'effectuer des arbitrages en prenant en compte les spécificités de la CNSS et tout en essayant de trouver un maximum d'équilibre entre ces derniers.

### II.1 Énoncé des objectifs :

Dans l'absolu, l'objectif principal d'un régime de retraite est de garantir à tous ses affiliés une retraite digne et de garder un niveau de vie acceptable par rapport à celui de la vie active. Cet objectif est confronté à la contrainte de la pérennité du régime qui, plus qu'un

objectif en soi, est une condition nécessaire pour garantir les prestations actuelles et futures du régime.

Un autre élément indispensable est la confiance des affiliés en le régime, notamment pour les régimes en répartition où les cotisations vont directement financer les pensions des retraités. Le régime doit alors être équitable et garantir un niveau de pension qui soit équitable au regard de l'effort de cotisation, du rapport démographique entre cotisants et retraités, ainsi que de l'espérance de vie à la liquidation. En d'autres termes, le régime doit veiller à l'équité inter et intra générationnelle dans le but de préserver la confiance des affiliés.

Nous pouvons donc synthétiser les objectifs d'un régime de retraite en deux objectifs généraux comme suit :

- La pérennité financière.
- Le niveau de la pension
- 

### **II.1.1 La pérennité financière :**

La pérennité financière du système de retraite dépend de plusieurs facteurs endogènes et exogènes au régime. Ainsi, nous pouvons citer parmi les facteurs exogènes du régime le taux de fécondité de la population qui illustre la capacité de la population à se renouveler, l'espérance de vie à la naissance qui aura une incidence directe sur la durée où la pension sera servie, ainsi que la croissance de l'économie et sa capacité à créer des emplois. Les facteurs endogènes sont les paramètres du régime selon la technique adoptée. On peut citer par exemple le taux d'annuité pour les régimes en annuités et la valeur de service pour les régimes en points.

Ainsi, un taux de fécondité faible combiné à une amélioration de l'espérance de vie conduit inexorablement à la diminution du rapport entre cotisants et retraités et donc à la dégradation de la situation financière des régimes de retraite fonctionnant par répartition. C'est le cas notamment des pays développés où les seniors représentent un poids de plus en plus important dans la distribution démographique et où la population a de plus en plus mal à se renouveler. De plus, une économie qui ne croît pas assez pour résorber tous les nouveaux entrants à la vie active aura une incidence sur les régimes de retraite dans le sens où ces derniers ne pourront pas profiter des cotisations de ces derniers.

La Maroc profite toujours d'une démographie favorable du fait de la prédominance des 15-49 ans sur la pyramide des âges. Néanmoins, cette tendance s'inverse progressivement du fait de la diminution du taux de fécondité et de l'augmentation de l'espérance de vie à la naissance. C'est cette inversion de la pyramide des âges qui fait que la plupart des caisses marocaines cherchent à se réformer pour anticiper et prendre en compte les différents changements démographiques de la population dans leurs modes de calcul des droits à la retraite.

De plus, le Maroc souffre de dysfonctionnements économiques structurels majeurs qui font que les régimes ne profitent pas pleinement de cette manne démographique. En effet, le secteur informel absorbe la majorité de la population active et qui fait que seul un tiers de la population active est effectivement couverte dans le cadre d'un régime de retraite de base.

Enfin, afin d'assurer la pérennité financière d'un régime, nous pouvons soit procéder par une augmentation des ressources soit une diminution des prestations. L'augmentation des ressources peut se faire par une augmentation du taux de cotisation ou par une amélioration des rendements financiers. La diminution des prestations se fait en modifiant les paramètres du régime, soit en reportant l'âge de départ légal à la retraite, soit en diminuant les droits acquis pendant la carrière, ou tous ces mécanismes en même temps ce qui permettrait d'augmenter les cotisations et de baisser des prestations. Ces ajustements doivent être faits progressivement avec suffisamment de recul afin de ne pas se retrouver dans une situation critique.

### **II.1.2 Le niveau des pensions :**

Comme nous l'avons déjà évoqué, le principal objectif du système de retraites est d'assurer un revenu digne pour les personnes ayant travaillé et cotisé pendant une certaine durée et qui sont arrivés à un âge où ils ne peuvent plus travailler. Le régime doit alors trouver un équilibre entre l'effort contributif et le niveau des pensions. Cela est particulièrement vrai dans les régimes en répartition où les contributions sont indépendantes du calcul de la pension.

Le régime de base doit prévoir des mécanismes de solidarité afin de garantir un revenu de subsistance pour les plus faibles, financé par le reste de la population des affiliés. Cette solidarité peut prendre plusieurs formes, on peut citer la pension minimum, les pensions d'invalidité, ou encore les pensions de réversion.

Les régimes de retraite de base représentent donc un vecteur économique et social primordial dans les sociétés modernes. Leur rôle de plus en plus prépondérant témoigne d'un changement de paradigme dans la prise en charge des plus âgés. Si dans le passé ce rôle était assuré par la solidarité au sein de la famille, la transformation de la société en une société de plus en plus individualiste l'a rendu incontournable. C'est ainsi qu'il faut veiller à ce que ces régimes de base soit pérennes, jouent pleinement leur rôle et atteignent les objectifs qui leur sont assignés.

## **II.2 Les indicateurs permettant de suivre la réalisation des objectifs**

Si les objectifs énoncés sont plutôt intuitifs, il en est moins pour les indicateurs permettant d'évaluer leur accomplissement. Abstraction faite de la technique de calcul des droits, ces derniers ont pour finalité de renvoyer des informations sur tel ou tel aspect du régime afin de faciliter son pilotage. Nous présenterons dans la suite les différents indicateurs utilisés dans l'évaluation des régimes de retraite et par extension des objectifs cités précédemment.

### **II.2.1 L'indicateur du solde technique :**

La différence entre les cotisations reçues et les dépenses (prestations et frais de gestion) versées chaque année définit le solde technique. Ce solde est calculé chaque année sur la base de projections à long terme dans le but de relever les années de déficit et ainsi mieux cerner la pérennité du régime.

Ainsi on peut définir le solde technique d'une année  $n$  sur un horizon  $h$  comme suit :

$$\text{Solde Technique}_n = \text{Cotisations}_n - \text{Prestations}_n$$

On peut ainsi formaliser l'équilibre du régime d'une année  $n$  sur un horizon  $h$  comme suit :

$$\sum_{i=n}^h \text{Cotisations}_i = \sum_{i=n}^h \text{Dépenses}_i$$

Si le solde technique nous renseigne sur les déficits et leurs années approximatives, il nous permet également d'anticiper l'ajustement des principaux leviers pour corriger ces déficits, en particulier le taux de cotisation et l'âge légal de départ en retraite qui peuvent être augmentés. Toutes choses égales par ailleurs, nous pouvons calculer un taux de cotisation d'équilibre qui nous permet de préserver l'équilibre global sur l'horizon de projection considéré.

Pour la CNSS par exemple, au taux actuel de 11,89%, nous constatons un premier déficit en 2024 d'après le bilan actuariel de 2014. Le taux de cotisation d'équilibre sur un horizon de 2060 est estimé alors à 12,83%. Pour le cas de la CMR, le premier déficit technique est apparu en 2014 pour un épuisement des réserves en 2022 (projections avant la réforme paramétrique de 2016). Après la réforme paramétrique qui a vu une modification sur tous les paramètres du régime, l'épuisement des réserves est reporté à l'horizon 2027 avec toujours l'urgence d'aboutir à une réforme structurelle assurant la pérennité du régime.

## II.2.2 Les indicateurs liés au niveau de la pension

Pour la mesure du niveau de la pension, nous avons le taux de remplacement en plus des indicateurs. Le premier donne une indication sur le niveau de pension par rapport au niveau du revenu de l'affilié pendant sa vie active, alors que les deuxièmes peuvent d'interpréter au niveau individuel comme au niveau du régime et prennent en compte plusieurs paramètres comme la durée de carrière, les cotisations au cours de cette dernière. Nous expliciterons avec plus de détails ces différents d'indicateurs.

### II.2.2.1 L'indicateur du taux de remplacement :

Le taux de remplacement donne une indication sur le niveau de revenu du retraité par rapport à celui dont il jouissait à la fin de sa vie active. Ce taux est généralement un objectif pour les systèmes de retraite et se base sur deux principes :

- La pension doit pouvoir assurer un niveau de vie aux retraités similaire à celui de sa vie active.
- La cotisation étant proportionnelle au revenu, il est juste que ceux qui ont le plus cotisé aient des pensions conséquentes ; c'est l'aspect contributif du régime.

Le taux de remplacement se définit comme suit :

$$TR = \frac{\text{Pension à la liquidation}}{\text{Dernier salaire perçu}}$$

Néanmoins, le taux de remplacement ne prend pas en compte les cotisations versées au cours de la carrière. Pour cette raison, il se doit d'être réaliste pour ne pas empiéter sur l'équilibre du régime.

Ainsi, si l'indicateur du taux de remplacement donne une idée sur le niveau de pension, ils doivent être complétés par d'autres indicateurs afin d'avoir une idée plus générale sur l'état du régime. C'est dans ce cadre que nous introduirons les indicateurs actuariels.

### II.2.2.2 Les indicateurs actuariels :

Ces indicateurs ont pour avantage de prendre en compte les cotisations versées puis les pensions reçues par les affiliés. Ils représentent donc une base intéressante de comparaison entre les générations ou entre les régimes.

Nous distinguons entre trois indicateurs actuariels :

- **Le délai de récupération** : c'est le nombre d'années nécessaires au retraité pour récupérer toutes ses cotisations capitalisées versées pendant sa carrière. Ainsi, si un affilié en retraite vie au-delà du délai de récupération qui lui est relatif, il récupère plus que sa contribution globale au régime. Ce délai est calculé comme le rapport des cotisations versées capitalisées durant la carrière et des prestations reçues durant la période de retraite :

$$\text{Délai de récupération} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{Cot}_i \times (1+t)^{n-i}}{\text{Pension annuel à la liquidation}}$$

Où  $\text{Cot}_i$  représentent les cotisations annuelles et  $n$  la durée de carrière en années

- **Le taux de récupération** : représente une autre manière de comparer les cotisations versées durant la carrière avec les prestations reçues estimées pendant la durée de retraite. S'il est supérieur à 1, l'affilié a récupéré plus qu'il n'a versé, ce qui est équivalent à une durée de retraite supérieure au délai de récupération. Ce taux est calculé comme le rapport entre la masse des pensions revalorisées et probabilisées reçues pendant la période de retraite et la masse capitalisée des cotisations versées :

$$\text{Taux de récupération} = \frac{\sum_{x=x_r}^w P_x \times p(x; x+1) \times t}{\sum_{i=0}^n \text{Cot}_i \times (1+t)^{n-i}}$$

Avec  $P_i$  la pension reçue à l'âge  $x$ ,  $p(i; i+1)$ ,  $p(x; x+1)$  la probabilité de décès entre les âges  $x$  et  $x+1$ ,  $t$  le taux de revalorisation de la pension supposé constant et  $w$  l'âge limite de la table de mortalité.

- **Le taux de rendement interne (TRI)** : c'est le taux d'intérêt moyen auquel auraient dû être placées les cotisations pour obtenir une rente équivalente au montant de la pension. C'est le taux d'actualisation qui égalise la somme actualisée des cotisations et la somme actualisée des pensions revalorisées et probabilisées. Nous avons alors la formule suivante qui définit le TRI :

$$\sum_{i=0}^n \text{Cot}_i \times (1+t)^{n-i} = \sum_{x=x_r}^w \frac{P_x \times p(x; x+1) \times t}{(1+TRI)^{x-x_r}}$$

Ces trois indicateurs ont l'avantage de mettre en relation les cotisations versées avec les prestations reçues pendant tout le cycle de vie des affiliés. Ils indiquent en quelque sorte le rendement du régime. Ils ne sont pas indépendants les uns des autres. Ainsi, un TRI supérieur à zéro est équivalent à un taux de récupération supérieur à 1 et à un délai de récupération inférieur à la durée de retraite

Comme nous l'avons dit pour les indicateurs du taux de remplacement, les indicateurs actuariels sont utiles pour avoir une idée sur la générosité du régime et ainsi faire des déductions par rapport à la pérennité du régime. Néanmoins, ils restent sensibles par rapport aux hypothèses retenues, notamment par rapport au choix du taux d'actualisation et doivent donc s'interpréter avec prudence et en prenant en compte les différents autres indicateurs.

Nous avons vu dans cette partie les principales visées des régimes de retraite que nous avons synthétisées en deux objectifs principaux : le niveau de la pension et la pérennité financière du régime. Si le premier constitue la philosophie sur laquelle s'articule tout régime de retraite, le deuxième est une condition sine qua non à la réalisation du premier objectif.

Nous avons ensuite introduit différents indicateurs qui nous permettent de mesurer avec plus ou moins de précision l'accomplissement de ces objectifs. Néanmoins, ces indicateurs étant liés, il faut toujours considérer le régime dans sa globalité.

### **III. Motivations du choix de la technique des points**

Afin d'orienter nos réflexions sur le choix de la réforme à adopter, nous avons commencé par présenter les différentes alternatives en termes de mode de calcul des droits à la retraite, à savoir la technique des annuités, des points, en plus des comptes notionnels. Nous avons ensuite présenté les objectifs généraux des régimes de retraite et leurs indicateurs afin de fixer le socle sur lequel nous nous baserons pour juger de l'efficacité de la réforme proposée.

Dans cette partie, nous présenterons la technique de calcul des droits sur laquelle nous avons porté notre choix pour la réforme, à savoir la technique des points. Afin de motiver notre choix, nous suivrons une méthodologie qui se base sur une analyse comparative des trois techniques sur plusieurs aspects du régime. Cette analyse se fera à la lumière des spécificités de la CNSS afin de justifier le passage à un régime en points.

#### **III.1 Paramètres pilotables :**

Les régimes en annuités, points, ou comptes notionnels ont en commun un socle de paramètres sur lesquelles ils ont le même degré de liberté, à savoir le taux de cotisation, l'âge légal de départ à la retraite, et le taux de revalorisation des pensions. Néanmoins, ils diffèrent sur le reste des paramètres.

Ainsi, si l'assiette de liquidation est définie dans les régimes en annuités, cette notion n'existe pas dans les régimes en points et en comptes notionnels. En effet, le calcul de la pension à la liquidation ne dépend pas de cette assiette mais des droits acquis et cumulés pendant toute la carrière qui dépendent directement des cotisations versées, que ce soit en points ou en capital virtuel pour les comptes notionnels.

Au vu des carrières hétérogènes en termes de salaire et de densité de travail pour les affiliés de la CNSS (changement souvent d'emploi dans le secteur privé, succession des périodes d'emploi et de chômage), il paraît plus raisonnable de calculer les droits acquis en fonction des tous les salaires de la carrière. Le régime en points a pour avantage par rapport aux comptes notionnels la multiplicité des leviers d'action et de pilotage, d'où notre choix.

Finalement, si les régimes en annuités disposent du plus grand nombre de paramètres d'action, ceux en régimes notionnels sont ceux qui en disposent le moins. Les régimes en points sont en ce sens un compromis entre les deux puisqu'ils jouissent des avantages des régimes en comptes notionnels avec une marge de manœuvre proche des régimes en annuités.

### **III.2 Incidence du taux de cotisation et de l'âge de départ en retraite sur les prestations**

Si le taux de cotisation et l'âge de départ à la retraite sont des paramètres pilotables dans les trois types de régime, leur incidence sur ses prestations est différente. Ainsi si, toutes choses égales par ailleurs, une augmentation du taux de cotisation et/ou de l'âge légal de départ à la retraite dans les régimes en annuités ne conduit pas à une majoration des prestations et conduit automatiquement à l'amélioration de la situation financière du régime et à sa pérennité à long terme, ce n'est pas le cas pour les régimes en points et en comptes notionnels.

En effet, un relèvement du taux de cotisation et/ou de l'âge légal de départ à la retraite dans ces derniers conduit à l'augmentation des prestations du fait que ces derniers sont liées aux contributions des affiliés. Or, une augmentation de ces paramètres conduit à des cotisations plus importantes et/ou pendant plus longtemps.

Néanmoins, dans les régimes en points et contrairement aux régimes en comptes notionnels, nous pouvons neutraliser ces incidences par une action sur les valeurs d'achat et de service et donc se rapprocher des conditions des régimes en annuités. D'où notre intérêt pour cette technique dans le choix de la réforme de la CNSS.

### **III.3 Le taux de remplacement**

Le taux de remplacement est un paramètre explicite dans les régimes en annuités. En effet, sur chaque année validée, l'affilié acquiert un pourcentage de son assiette de cotisation et peut estimer son taux de remplacement à tout moment de sa carrière. Ce paramètre est souvent un objectif fixé par ces régimes en annuités que l'on labellise comme régimes à « prestations définies ».

A l'opposé, dans les régimes en points ou en comptes notionnels que l'on labellise généralement comme des régimes à « cotisations définies » le taux de remplacement n'est pas un paramètre explicite et n'apparaît pas clairement dans le calcul de la pension future à la liquidation.

Néanmoins, dans les régimes en points nous pouvons calibrer les valeurs d'achat et de service de façon à ce que nous atteignons un taux de remplacement cible. Nous nous

rapprochons alors d'un régime à prestations définies mais toujours en liant cotisations aux prestations, ce qui constitue le principal avantage de ce type de régimes.

### III.4 Les mécanismes de solidarité

Abstraction faite de la technique de calcul adoptée, la solidarité peut être introduite selon différents dispositifs. Dans la technique des points adoptée pour la réforme, cette solidarité peut prendre différentes formes. Le premier dispositif est le taux d'appel qui fait qu'une partie des cotisations versées n'est pas génératrice de droits mais est directement affectée aux besoins de solidarité du régime. Un autre dispositif de solidarité est de fixer des valeurs d'achat différentes selon la tranche de revenus considérée, ainsi pour les plus hauts revenus ces derniers paient plus cher leurs points sur leur tranche de revenu supérieure.

La part de la solidarité dans le régime reste néanmoins à la discrétion des gestionnaires. Dans les régimes de base cette part est généralement importante du fait de la philosophie et de la finalité de ces régimes qui visent à assurer un revenu de subsistance aux plus faibles et appellent les plus aisés à contribuer pour assurer les pensions minimums et les pensions d'invalidité. Ainsi, dans le régime de la CNSS, près d'un tiers des retraités profitent du mécanisme de la pension minimale d'où l'importance de prendre en compte l'élément de solidarité dans la réforme à proposer.

Pour conclure, le choix de la technique des points a été motivé par le fait que cette dernière représente une alternative viable qui corrige les dysfonctionnements de la CNSS relevés précédemment. Elle représente un compromis intéressant entre annuités et comptes notionnels. En effet, si dans les régimes en annuités les gestionnaires ont plus de liberté dans le calibrage des paramètres, ces régimes ont l'inconvénient de dissocier les cotisations des prestations servies. La technique des points allie entre flexibilité par une multitude de paramètres pilotables et en liant cotisations aux prestations. L'objectif est de sortir avec un régime plus équitable et plus efficace dans la redistribution des ressources.

## IV. Benchmark international :

Nous allons présenter dans ce qui suit un Benchmark international sur les réformes adoptées, des techniques de calcul de droits utilisées et les modes de transition retenues de certains pays ayant choisi de transformer leur régime de base en annuités à un régime en points tels que la France et l'Allemagne.

L'importance du secteur de la prévoyance sociale et les différentes réformes menées diffèrent d'un pays à l'autre au vu de la structure économique, démographique et financière spécifique à chacun. Néanmoins, nous essaierons de nous en inspirer pour orienter nos réflexions et sortir avec la réforme la plus adéquate pour la CNSS.

### Cas de la France :

La Caisse nationale d'assurance vieillesse des professions libérales (CNAVPL) est un organisme de sécurité sociale français qui représente le régime de retraite de base des professionnels libéraux en France.

Nous avons choisi d'exposer le fonctionnement de ce régime car c'est un des rares régimes de base en points. En effet, à partir de 2004, une réforme a été entreprise pour

unifier les règles des différentes sections des professions libérales en un seul régime dont le mode de calcul des droits est en points.

Nous commencerons par donner un bref aperçu du régime avant la réforme, puis nous exposerons le fonctionnement du régime après la réforme de 2004 avec les paramètres en vigueur en 2018.

### *Le régime de base des professions libérales avant la réforme :*

La cotisation de ce régime avant la réforme se composait de deux parties :

- Une cotisation forfaitaire, dont le montant varie d'une section à l'autre.
- Une cotisation proportionnelle au revenu plafonné à cinq fois le plafond annuel de la sécurité sociale (En France).

Le régime fonctionnait en annuités de façon à ce que chaque trimestre cotisé donnait droit à 1/60ème de la pension minimum fixé par l'Etat français dans la limite de 150 trimestres cotisés (37,5 ans). La pension maximum était alors égale à 2,5 fois la pension minimum.

Le montant annuel de la pension à la liquidation était calculé comme suit :

$$Pension\ avant\ réforme = \frac{1}{60} \times Nombre\ de\ trimestres\ cotisés \times pension\ minimale$$

Le régime avant la réforme présentait plusieurs dysfonctionnements proches de ceux que nous avons relevés dans le fonctionnement de la CNSS.

Ainsi, pour des cotisations variables, le régime accordait les mêmes droits à tous les affiliés, ce qui affectait l'équité du régime. Pour la CNSS, nous avons vu que le régime accordait plus de droits pour les carrières courtes par rapport aux carrières longues, ce qui était un facteur d'injustice par rapport aux affiliés. De plus, la durée cotisée étant plafonnée à 150 trimestres, les cotisations versées au-delà de cette durée ne généraient pas de droits supplémentaires. C'est le cas de la CNSS qui, à partir de 7560 jours cotisés, ne génère plus de droits pour les cotisations qu'elle reçoit. Le même constat que nous avons dégagé pour la CNSS se dégageait ainsi pour ce régime, à savoir que le régime était injuste et peu contributif.

C'est pour corriger ces dysfonctionnements qu'une réforme a été entreprise en 2004 suivie d'autre en 2015 ayant apporté quelques modifications mais sans en altérer l'esprit. Ainsi, du point de vue des cotisations et d'acquisition des droits, la réforme entreprise en 2004 se base sur une :

- Une cotisation entièrement proportionnelle, calculée sur deux tranches de revenus.
- Une modification du mode de calcul des droits, qui passe des annuités à un régime en points.

#### **Règles de transition et de cotisations après les réformes de 2004 et 2015 :**

Les cotisations avant la réforme de 2004 ayant été forfaitaires pour la majorité, la transition vers le régime en points a été immédiate en convertissant les droits acquis en points. Ainsi, pour les périodes antérieures à 2004, le régime compte simplement 100 points par trimestre cotisé.

Les règles de cotisations quant à elles se présentent comme suit (paramètres en vigueur en 2018) :

- Une cotisation de 8,23% prélevée sur la part du revenu annuel située en-dessous du plafond de la Sécurité sociale.
- Une cotisation de 1,87% prélevée sur la part du revenu annuel située en-dessous de 5 fois le plafond de la Sécurité sociale.

En pratique, la cotisation est de 10,10% (8,23 + 1,87) jusqu'au plafond de la Sécurité sociale, 1,87% au-delà, jusqu'à 5 fois le plafond.

Ces cotisations donnent alors droit :

- Pour la première, à un maximum de 525 points pour les revenus égaux au plafond de la Sécurité sociale. Pour les revenus inférieurs, le nombre de points est proportionnel au revenu.
- Pour la seconde, à un maximum de 25 points pour les revenus égaux ou supérieurs à 5 fois le plafond de la Sécurité sociale.
- 
- **Les conditions et le calcul de la retraite :**

Les conditions pour percevoir une pension de retraite complète sont comme suit :

- Age légal de départ à la retraite : entre 60 et 62 ans selon l'année de naissance pour liquider sa retraite, entre 65 et 67 ans pour bénéficier du taux plein sans remplir les conditions de durée de cotisation.
- Durée de cotisation exigée entre 160 et 172 trimestres suivant la date de naissance pour prétendre à un taux plein avant ce dernier âge.

Le calcul du montant de la retraite s'effectue en multipliant le nombre de points par la valeur du point.

Comme au régime général, le montant peut être réduit par une décote si la durée de cotisation exigée n'est pas atteinte. Cette décote est égale à 1,25% par trimestre manquant. Le nombre de trimestres manquant est déterminé comme le plus petit entre le nombre de trimestres nécessaires pour compléter la durée d'assurance, et celui qui sépare l'affilié de l'âge du taux plein (entre 65 et 67 ans selon les générations).

Par exemple, s'il manque 12 trimestres pour atteindre la durée d'assurance requise et 15 pour atteindre 67 ans, on retient le nombre 12. La pension sera alors réduite de  $12 \times 1,25\% = 15\%$ .

Enfin, pour les trimestres travaillées au-delà de l'âge de la retraite et de la durée d'assurance requise, une surcote de 0,75% par trimestre supplémentaire est appliquée.

Nous avons trouvé le mécanisme des deux cotisations particulièrement intéressant pour notre étude de réforme de la CNSS. En effet, la valeur d'achat pour la deuxième cotisation représente près de 24 fois de celle de la première cotisation. Cela permet d'acquérir la majorité des droits à la retraite sur la première cotisation et fait de la deuxième cotisation un complément de revenu pour le régime sans pour autant en soustraire tout droit à la retraite.

Toute cotisation inférieure au plafond du régime est donc génératrice de droits et sans limite de durée de carrière comme c'était le cas avant la réforme. De cette façon, la réforme a réussi à corriger deux dysfonctionnements de l'ancien régime en prenant en compte la solidarité des régimes de base.

Cette réforme présente des pistes de réflexions intéressantes pour adapter la technique des points, qui est à la base une technique purement contributive (les droits acquis sont en fonction des cotisations versées), à un régime de base et donc à la nécessité de mécanismes de solidarité efficaces.

### Cas de l'Allemagne

#### Le régime légal d'assurance vieillesse et invalidité

L'Allemagne a été le premier pays à créer un système de retraite à la fin du 19ème siècle. Depuis, elle a procédé à la mise en place de plusieurs réformes de retraite que ce soit pour adapter le niveau des pensions à l'évolution économique ou pour limiter les effets du vieillissement démographique et donc de l'augmentation des coûts du financement des pensions.

Le régime légal d'assurance vieillesse et invalidité "Gesetzliche Rentenversicherung" (GRV) allemand couvre les salariés du secteur privé. Son objectif est de garantir, pour une carrière complète, un montant de retraite proportionnel au niveau de salaire moyen des assurés.

En 1992, une réforme a été entreprise pour passer d'un régime en annuités à un régime en points. La pension du régime en annuités allemand avant la réforme dépendait du salaire annuel moyen de toute la carrière, le passage en points se réduisait à un jeu d'écriture.

Dans le système en points, chaque assuré cotise sur la fraction de son salaire brut inférieur au plafond de cotisation fixé chaque année. Ses cotisations sont ensuite divisées par la cotisation relative au salaire brut moyen. Ce rapport est équivalent au ratio entre le salaire brut plafonné de l'assuré et le salaire brut plafonné moyen, et détermine le nombre de points de retraite acquis dans l'année N :

$$\text{Nombre de point}_t = \frac{\text{Cotisation de l'affilié}_t}{\text{Cotisation du salaire moyen du régime}_t} = \frac{\text{Salaire brut plafonné de l'affilié}_t}{\text{Salaire brut moyen plafonné}}$$

Le cumul du nombre des points acquis par l'affilé au cours de sa carrière est ensuite multiplié par deux grandeurs qui sont identiques pour tous les affilés et qui déterminent le montant de la pension suivant la relation :

$$\text{Pension} = \sum_t \text{Nombre de point}_t \times \text{Valeur actuelle des pensions} \times S$$

Avec :

- La valeur actuelle des pensions : C'est la valeur de service du point indexée sur la variation du salaire brut moyen de l'ensemble des affilés, et c'est par cette valeur également que les pensions sont revalorisées
- S : C'est le facteur d'accès à la pension, il varie suivant le type de pension perçue. Il est égal à 1 pour les pensions vieillesse, à 0,6 pour les pensions de réversion et à 0,667 pour les pensions d'invalidité professionnelle. Par ailleurs, ce facteur peut faire l'objet d'une décote ou d'une surcote suivant l'âge effectif de liquidation des pensions par rapport à l'âge légal de départ à la retraite.

Par ailleurs, avec l'épuisement des réserves en 1980, le régime légal de base allemand était dans la nécessité de mettre en place une réforme pour faire face au grand nombre de retraités, à la réduction des heures de travail et à la hausse du taux de chômage qui ont fait augmenter les dépenses pour le versement des pensions par rapport aux recettes du système. Cela a fait entre autres l'objet, depuis 2001, à un processus de réforme portant sur les paramètres sans avoir à changer le fonctionnement de base du système

- **Réforme de 2001 :**

- Introduire une dose de capitalisation dans un système qui était jusque-là en répartition pure.
- Garantir la stabilité des pensions au long terme par l'introduction de facteurs d'ajustement.
- Renforcer le lien entre les cotisations sociales et le niveau des rentes

- **Réforme de 2004 :**

Cette dernière est intervenu pour prendre en compte la détérioration du rapport démographique à travers :

-L'introduction d'un facteur qui lie les prestations vieillesse au taux de dépendance démographique.

-L'introduction d'un facteur de pondération permettant de distribuer le poids financier du vieillissement démographique entre les bénéficiaires et les cotisants.

Si la réforme principale du régime de retraites allemand a été mise en place en 1992 par le passage d'un régime en annuités en un régime en points, ce dernier a fait l'objet d'une succession de réformes par la suite dans le but de corriger les dysfonctionnements liés au changement des perspectives économiques et démographiques à long terme du régime, dont notamment le vieillissement de la population.

Notre objectif pour la réforme que nous souhaitons proposer pour la CNSS est d'éviter ce processus correctif de réforme et ainsi limiter les différentes charges qui en découlent. Afin d'y arriver, le calibrage ainsi que les mécanismes de pilotage doivent être correctement ajustés en prenant en compte les différents facteurs qui pourraient toucher à sa viabilité.

## Chapitre 3 : Modalités techniques de la réforme systémique : transition vers un régime de base en points

Après avoir fixé le cadre général dans lequel s'inscrira le cadre de notre réforme, à savoir le passage d'un régime en annuités à un régime en points, et après avoir passé en revue les principales expériences internationales qui ont adopté une réforme similaire pour un régime de retraites de base, nous nous attèlerons dans ce chapitre à la transition et au calibrage des paramètres relatifs au nouveau régime.

Ce calibrage sera effectué à partir de simulations sur des profils-type de carrière pour cerner l'impact de la réforme sur des affiliés représentatifs, à partir d'hypothèses que nous énoncerons ainsi que sur les objectifs que l'on souhaite atteindre. Ensuite, nous aborderons les différents modes de transition de l'ancien au nouveau régime que nous pouvons adopter toujours à travers des simulations sur des profils-types de carrière.

### I. Calibrage des paramètres du nouveau régime:

Sur la base des orientations internationales portant sur la transition d'un régime en annuités à un régime en points, le cœur du paramétrage technique d'une transition vers un régime de retraite en points se porte sur le choix de l'individu de référence représentant la population des affiliés de la caisse.

Les droits à la retraite étant proportionnels aux cotisations versées dans le nouveau régime, il nous a paru cohérent de fixer un taux de remplacement maximum pour un profil extrême ayant travaillé sans interruption durant toute sa carrière et déduire les taux de remplacement pour d'autres types de profils.

Nous partirons ainsi sur deux principaux scénarios. Le premier se base sur une valeur d'achat unique sur tout le revenu, le point étant acquis par le même prix quel que soit la tranche de revenu imposé. Le deuxième se base quant à lui sur deux valeurs d'achat, la première appliquée sur une première tranche de revenu, et la deuxième, plus chère, appliquée sur la deuxième tranche de revenu allant du plafond de la première tranche au plafond du régime.

#### I.1 Profil de référence :

Comme nous avons détaillé précédemment, l'objectif d'un régime de retraites est d'assurer un niveau de pension acceptable tout en veillant à l'équité entre les affiliés et entre les générations. La CNSS étant un régime de base, nous devons veiller à ce que la réforme n'impacte pas beaucoup les bas revenus.

Dans cette optique, nous portons notre choix sur un profil de référence ayant le SMIG durant toute sa carrière. Ce profil se présente de la sorte :

<b>Profil de référence</b>	
Année de naissance	1993
Année d'affiliation	2018
Âge de début de carrière	25
Âge de retraite	60
Salaire d'entrée mensuel	2570,86
Taux de revalorisation du salaire	2%
Nombre de jours cotisés par an	312
Cumul des jours cotisés	10920
Taux de remplacement cible	85%

Tableau 4: Profil de référence

A partir de ce profil, nous calibrons la valeur de service à appliquer pour le nouveau régime. Cette dernière sera relative à une densité de travail moyenne et à un taux de remplacement maximum respectivement de 312 jours par an et 85%. Ce taux est largement supérieur au maximum assuré par l'ancien régime qui plafonnait à 70%.

Nous avons choisi de calibrer les paramètres de la réforme en partant d'un taux de remplacement maximum supérieur au taux maximum du régime actuel pour deux raisons :

- Améliorer le rendement du régime de retraite et par ricochet le niveau de vie des pensionnés pour les affiliés à densité de travail importante durant toute leur carrière et donc qui ont le plus cotisé.
- Eviter une baisse drastique du taux de remplacement par rapport à l'ancien régime des affiliés à densité de travail intermédiaire ou faible, du fait de la corrélation entre cotisations versées (et donc densité de travail) et des prestations servies.

## I.2 Hypothèses des simulations :

Pour les deux scénarios, nous considérons les hypothèses suivantes :

<b>Date de la réforme</b>	01/01/2018	Nous réalisons cette étude comme si la réforme s'est mise en place au début de l'année 2018.
<b>Taux de cotisation</b>	11,89%	Nous gardons le taux de cotisation actuel.
<b>Age d'entrée à la vie active</b>	25 ans	L'âge moyen d'un affilié qui fait son entrée dans le régime.
<b>Age de départ à la retraite</b>	60 ans	L'âge légal actuel.
<b>Taux d'inflation</b>	2%	Le taux d'inflation prévu pour 2018.
<b>SMIG au 01/01/2018</b>	2571 MAD	Le SMIG actuel.
<b>Plafond régime au 01/01/2018</b>	6000 MAD	Le plafond actuel.
<b>Revalorisation des pensions</b>	0%	Comme c'est le cas actuellement.
<b>Taux de rendement financier</b>	3,49%	Le taux de rendement observé en 2016.

Tableau 5: Hypothèses de projection

Nous allons donc calibrer les paramètres du nouveau régime à taux de cotisation et à âge de départ à la retraite constants par rapport au régime actuel pour relever l'impact du passage en régime en points. Nous avons choisi de ne pas revaloriser les pensions. Nous avons fixé le taux de rendement financier par rapport à l'historique des rendements du régime sur les 5 dernières années.

L'évolution du SMIG, du plafond du régime, des salaires, ainsi que des valeurs d'achat et de service sera indexée au taux d'inflation qui sera de 2% comme prédit pour 2018 et que nous maintiendrons fixe pour le reste de la projection.

Afin de déterminer la valeur d'achat, nous l'avons fixé à 1 MAD en 1960 puis revalorisée chaque année par le taux d'inflation historique. Ainsi, à la date de la réforme (en 2018), cette dernière est égale à **11,38 MAD**.

Cette valeur d'achat nous permettra d'estimer le nombre de points acquis chaque année et donc le nombre de points cumulés à la liquidation. A partir du taux de remplacement cible que nous avons fixé pour le profil de référence adopté, nous calibrerons la valeur de service comme suit :

Nous avons la pension est égale à :

$$\text{Pension} = \text{Taux de remplacement} \times \text{Dernier salaire perçu}$$

Et dans le nouveau régime :

$$\text{Pension} = \text{Nombre de points cumulés} \times \text{Valeur de service de l'année de liquidation}$$

Nous retrouvons alors :

$$\text{Valeur de service} = \frac{\text{Taux de remplacement} \times \text{Dernier salaire perçu}}{\text{Nombre de points cumulés}}$$

Pour nos simulations, nous allons nous baser sur trois profils de revenus :

- **Profil à bas revenu** : ayant comme revenu le SMIG pendant toute sa carrière.
- **Profil à revenu intermédiaire** : ayant comme revenu de départ 4000 MAD par mois.
- **Profil à revenu élevé** : ayant comme revenu de départ 6000 MAD et le plafond durant toute sa carrière.

Pour chacun de ces profils, trois densités de travail seront simulées :

- **La carrière pleine** : 312 jours cotisés par an durant toute la carrière pour un cumul de 10920 jours à la liquidation.
- **La carrière intermédiaire** : 216 jours cotisés par an durant toute la carrière pour un cumul de 7560 jours à la liquidation.
- **La carrière faible** : 150 jours cotisés par an durant toute la carrière pour un cumul de 5250 jours à la liquidation.

Plusieurs indicateurs nous permettront de mesurer les objectifs que nous avons énoncés précédemment, à savoir :

- Le niveau de pension : à travers le montant de la pension et le taux de remplacement.
- La pérennité financière du régime : à travers le TRI et le délai de récupération.

Tous ces indicateurs seront présentés par rapport à l'ancien et au nouveau régime afin de pouvoir les comparer et les commenter.

Passons maintenant aux simulations concernant les scénarios de notre réforme :

### **I.3 Scénario 1:**

Dans ce scénario, la valeur d'achat étant unique, le nombre de points acquis dans l'année  $n$  est simplement égal à :

$$\text{Nombre de points}_n = \frac{\text{Cotisation}_n}{\text{Valeur d'achat}_n}$$

La valeur de service de ce scénario calibrée pour le profil de référence adopté est de 0,379 en 2053 (la date de départ à la retraite du profil de référence considéré). Ce dernier reste fixe pour tous les affiliés du régime.

### I.3.1 Simulations :

Ainsi, pour les profils sélectionnés pour nos simulations, nous obtenons les résultats suivants :

Salaires d'entrée mensuel	Densité moyenne de travail	Pension ancien régime	Pension nouveau régime	Taux de remplacement ancien régime	Taux de remplacement nouveau régime	TRI ancien régime	TRI nouveau régime	Délai de récupération
2571	150	2 737	2 019	55%	41%	19%	13%	3,57
	216	3 231	2 908	65%	59%	15%		
	312	3 231	4 201	65%	85%	9%		
4000	150	4 386	3 203	56%	41%	19%		
	216	5 177	4 612	66%	59%	15%		
	312	5 177	6 662	66%	85%	9%		
6000	150	6 516	4 805	55%	41%	19%		
	216	7 691	6 919	65%	59%	15%		
	312	7 691	9 994	65%	85%	9%		

Tableau 6: Simulations Scénario 1

Nous constatons donc que pour n'importe quel niveau de revenu, ce scénario assure un même taux de remplacement pour une densité de travail fixée.

Nous pouvons ainsi relever ce qui suit pour les différentes densités de travail considérées :

- **Carrière pleine** : Le taux de remplacement que nous avons fixé à 85% reste fixe pour tous les profils de revenus. Le scénario ne fait donc pas de distinction entre les revenus et avantage de la même façon les affiliés qui ont le plus cotisé durant leur carrière.
- **Carrière intermédiaire** : Nous remarquons une baisse du taux de remplacement par rapport à l'ancien régime, qui passe ainsi de 65% à 59% dans le nouveau régime. Cette baisse est due à la baisse des cotisations et du fait que nous avons calibré la valeur de service à la base d'une carrière complète de 312 jours et un taux de remplacement maximum de 85%.
- **Carrière faible** : Le taux de remplacement continue de baisser et passe de 55% dans l'ancien régime à 41% dans le régime après réforme. Cette différence importante peut être expliquée par différents facteurs:
  - Des cotisations plus faibles à cause de la densité de travail plus faible et donc un cumul de points moindre que pour les autres profils.
  - La générosité de l'ancien régime pour les 3240 premiers jours cotisés qui donnent droit à une pension égale à 50% de l'assiette de liquidation, ce qui explique le taux de remplacement relativement élevé pour ce profil.

Pour mieux illustrer l'impact de ce premier scénario de réforme par rapport à l'ancien régime, nous proposons ci-dessous deux courbes représentant les taux de remplacement et les TRI par rapport aux densités de travail pour l'ancien et le nouveau régime :

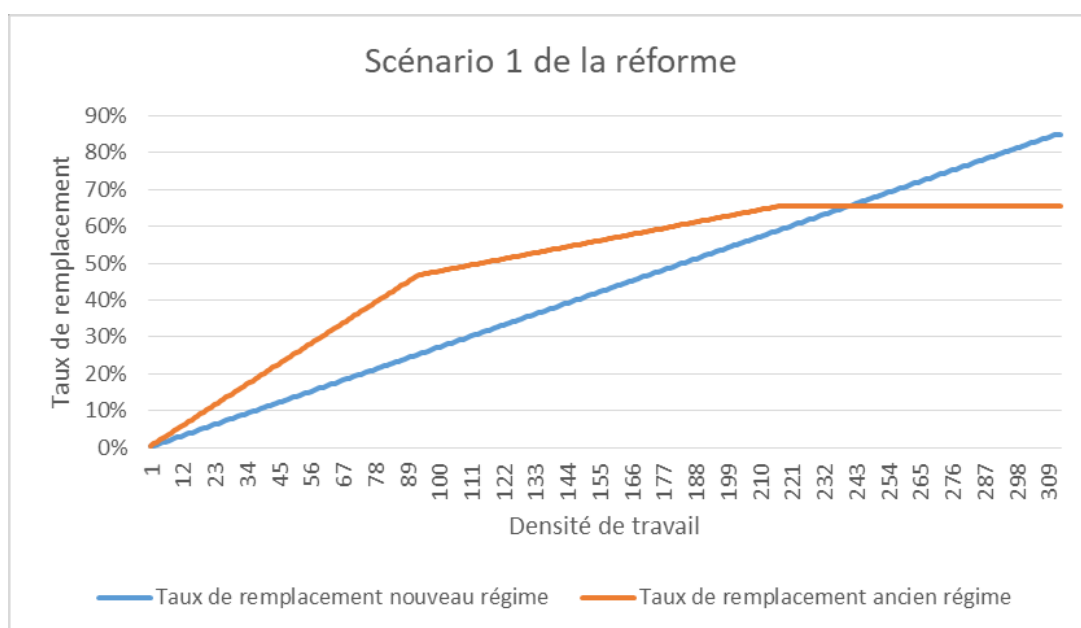


Figure 15 : Comparaison des taux de remplacement

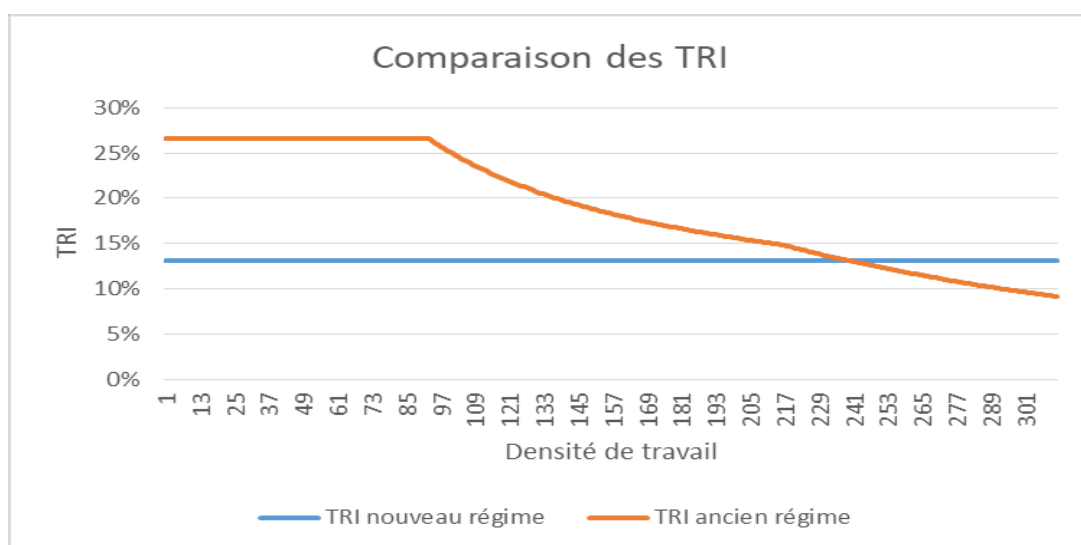


Figure 16 : Comparaison des TRI

Dans ce scénario de réforme, l'acquisition des droits est linéaire et proportionnel à la densité de travail et donc des cotisations, contrairement à l'ancien régime où l'acquisition des droits était accélérée en début de carrière puis se ralentit jusqu'à l'atteinte du plafond des 70% comme nous pouvons le constater sur le graphe ci-dessus.

Quant au TRI, du fait de l'acquisition des droits qui reste proportionnel aux cotisations, il reste fixe pour tous les profils, et est de l'ordre de 13%. Contrairement à l'ancien régime, le TRI était très élevé pour les carrières à basses densités de travail puis diminuait lentement jusqu'à devenir inférieur à celui du nouveau régime pour les longues carrières pour qui l'acquisition des droits est plafonnée.

Nous pouvons alors énumérer les avantages et inconvénients de ce scénario :

### I.3.2 Avantages :

- Equitable dans la mesure où chaque dirham cotisé donne les mêmes droits à la retraite quel que soit le revenu de l'affilié.
- Assure un taux de remplacement plus important par rapport à l'ancien régime pour les carrières pleines (312 jours par an sur une durée de 35 ans).
- Encourage les affiliés à travailler plus et donc à cotiser plus puisque plus l'affilié cotise, plus il accumule des droits.
- Décourage la sous-déclaration et la fraude fiscale car moins de cotisations impactent directement le niveau de la pension finale.

### I.3.3 Inconvénients :

- Baisse considérable du taux de remplacement dès que nous baissions la densité de travail et donc les cotisations.
- A densité de travail égal, taux de remplacement égal quel que soit le niveau de revenu.
- Solidarité faible des hauts revenus vis-à-vis des plus bas revenus.

## I.4 Scénario 2

Dans ce qui suit, nous présentons notre deuxième scénario de réforme.

Dans ce scénario, le revenu de l'affilié est divisé en deux tranches : Sur la première tranche de revenu, la valeur d'achat sera inférieure que celle de la deuxième tranche (qui va du plafond de la première tranche au plafond du régime).

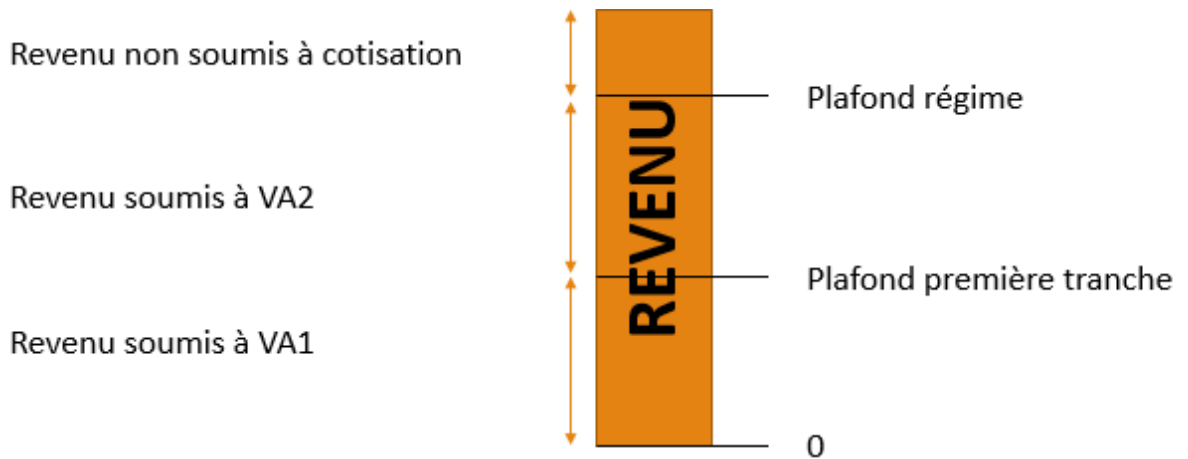


Figure 17 : Schéma du scénario 2

Dans ce cas, le nombre de points acquis chaque année est calculé comme suit :

$$\text{Nombredepoints}_n = \text{Nombredepoints}_{1n} + \text{Nombredepoints}_{2n}$$

Tel que :

$$\text{Nombredepoints}_{1n} = \frac{\text{Cotisation}_{1n}}{\text{Valeurd'achat}_{1n}}$$

$$\text{Nombredepoints}_{2n} = \frac{\text{Cotisation}_{2n}}{\text{Valeurd'achat}_{2n}}$$

Où :

$$VA_{2n} = VA_{1n} \times \text{Multiplicateur}VA$$

$Cotisation_{1n}$  est la cotisation de l'année  $n$  sur la première tranche de revenu.

$Valeur\ d'achat_{1n}$  est la valeur d'achat de l'année  $n$  sur la première tranche de revenu.

$Cotisation_{2n}$  est la cotisation de l'année  $n$  sur la deuxième tranche de revenu.

$Valeur\ d'achat_{2n}$  est la valeur d'achat de l'année  $n$  sur la deuxième tranche de revenu.

La pension à la liquidation est alors égale au cumul des points multiplié par la valeur de service du point :

$$Pension\ à\ la\ liquidation = Nombre\ de\ points_n \times Valeur\ de\ service_n$$

#### I.4.1 Hypothèses :

Nous considérons les hypothèses suivantes relatives au deuxième scénario :

- Plafond de la première tranche de revenu : 1200 MAD
- Plafond du régime au 01/01/2018 : 6000 MAD
- Multiplicateur VA : 2,3 (valeur forfaitaire)

#### I.4.2 Simulations :

La valeur de service de ce scénario calibré pour le profil de référence adopté est de 0,539 en 2053 (la date de départ à la retraite du profil de référence considéré). Ce dernier reste fixe pour tous les affiliés du régime.

Sur la base du profil de référence choisi, nous obtenons les résultats suivants :

Salaire d'entrée mensuel	Densité moyenne de travail	Pension ancien régime	Pension nouveau régime	Taux de remplacement ancien régime	Taux de remplacement nouveau régime	TRI ancien régime	TRI nouveau régime	Délai de récupération
2571	150	2 737	2 853	55%	58%	19%	20%	2,53
	216	3 231	3 402	65%	69%	15%	16%	3,05
	312	3 231	4 201	65%	85%	9%	13%	3,57
4000	150	4 386	3 584	56%	46%	19%	15%	3,19
	216	5 177	4 455	66%	57%	15%	12%	3,69
	312	5 177	5 722	66%	73%	9%	11%	4,16
6000	150	6 516	4 574	55%	39%	19%	12%	3,60
	216	7 691	5 880	65%	50%	15%	11%	4,03
	312	7 691	7 780	65%	66%	9%	9%	4,40

Tableau 7: Résultats du scénario 2

Pour le profil à bas revenu, nous constatons ce qui suit :

- **Carrière complète :** Le taux de remplacement est de 85% comme nous l'avons calibré. Le TRI et le délai de récupération sont les mêmes que nous avons pour le scénario précédent du fait que nous n'avons pas modifié le taux de remplacement cible et sont de l'ordre respectivement de 13% et 3,57 années.

- **Carrière intermédiaire** : Le taux de remplacement passe de 65% dans l'ancien régime à 69% dans le nouveau régime. Nous constatons bien que ce profil à bas revenu profite de la générosité de ce scénario de réforme pour les bas salaires et améliore le taux de remplacement même quand la densité de travail moyenne diminue. Le TRI augmente logiquement et passe à 16%.
- **Carrière faible** : Nous obtenons un taux de remplacement de 57% contre 55% dans l'ancien régime. Malgré des cotisations assez faibles liées à une densité de travail basse de 150 jours par an, le taux de remplacement s'améliore légèrement. Ce scénario est donc très favorable aux bas revenus qui profitent pleinement de la valeur d'achat appliquée sur la première tranche de revenu. Néanmoins, le TRI augmente fortement et est de l'ordre de 20% pour un délai de récupération de 2,54 années, ce qui témoigne de la générosité du régime pour ce type de profil.

Pour le profil à revenu intermédiaire, nous constatons ce qui suit :

- **Carrière complète** : Nous remarquons une amélioration du taux de remplacement pour ce profil de carrière complète, qui passe de 66% à 74% dans le nouveau régime. Le TRI est de l'ordre de 11% et le délai de récupération est de l'ordre de 4,09 années. Ces deux indicateurs s'améliorent par rapport au profil précédent du SMIG et par rapport au scénario 1 où le TRI était de l'ordre de 13%. Nous constatons donc l'effet du mécanisme des tranches qui limitent le niveau de la pension au fur et à mesure que le revenu augmente.
- **Carrière intermédiaire** : Le taux de remplacement baisse par rapport à l'ancien régime et passe de 66% à 58% dans le nouveau régime. Il est équivalent au taux trouvé dans le scénario 1. Le TRI ainsi se fixe à 13% comme le premier scénario.
- **Carrière faible** : Le taux de remplacement continue de baisser et est de 46% au lieu des 56% de l'ancien régime. Néanmoins, il s'améliore par rapport au scénario précédent dans lequel il était fixé à 41% seulement. Cela a pour conséquence une hausse du TRI qui se fixe à 15% et donc une baisse du délai de récupération qui est fixé à 3,14.

Finalement, si le taux de remplacement a baissé d'une dizaine de points pour une carrière complète par rapport au premier scénario, cette baisse s'est faite au profit des carrières aux faibles densités de travail qui se voient améliorer leur taux de remplacement par rapport au premier scénario (malgré une baisse par rapport à l'ancien régime).

Pour le profil à revenu élevé, nous constatons ce qui suit :

- **Carrière complète** : Le taux de remplacement est légèrement supérieur à celui dont il aurait pu prétendre dans l'ancien régime, à savoir 67%, contre 65% dans l'ancien régime. Néanmoins, il reste très inférieur à ce dont les autres profils pourraient prétendre pour une carrière complète à densité de travail moyenne de 312 jours par an. Ainsi, pour ce même profil au scénario 1, il pouvait prétendre à un taux de remplacement de 85%. Du fait du mécanisme des tranches, le taux de remplacement des revenus supérieurs se voient neutraliser au profit des autres profils à plus bas revenus. Le TRI s'améliore par rapport aux autres profils et se porte à 10% pour un délai de récupération de 4,33 années.
- **Carrière intermédiaire** : Le taux de remplacement baisse par rapport à l'ancien régime, qui passe de 65% à 51%. Cette baisse est plus importante que pour les autres profils car l'influence de la deuxième tranche de revenu est plus marquée. Néanmoins, c'est le même taux de remplacement constaté dans le scénario 1. Le TRI

augmente légèrement par rapport au profil à la carrière complète et est de 11% pour un délai de récupération de 3,97 années.

- **Carrière faible** : Le taux de remplacement dans ce cas diminue par rapport à l'ancien régime du fait de la baisse des cotisations et passe de 55% à 39%. Il est néanmoins plus ou moins stable par rapport au premier scénario. Le TRI augmente légèrement et se fixe à 12%. Ainsi, contrairement aux revenus plus bas, le TRI n'augmente pas exponentiellement à la suite de la baisse de la densité de travail.

Nous pouvons ainsi synthétiser notre analyse par les deux graphes qui suivent représentant le taux de remplacement et le TRI en fonction des densités de travail pour chaque profil de revenu :

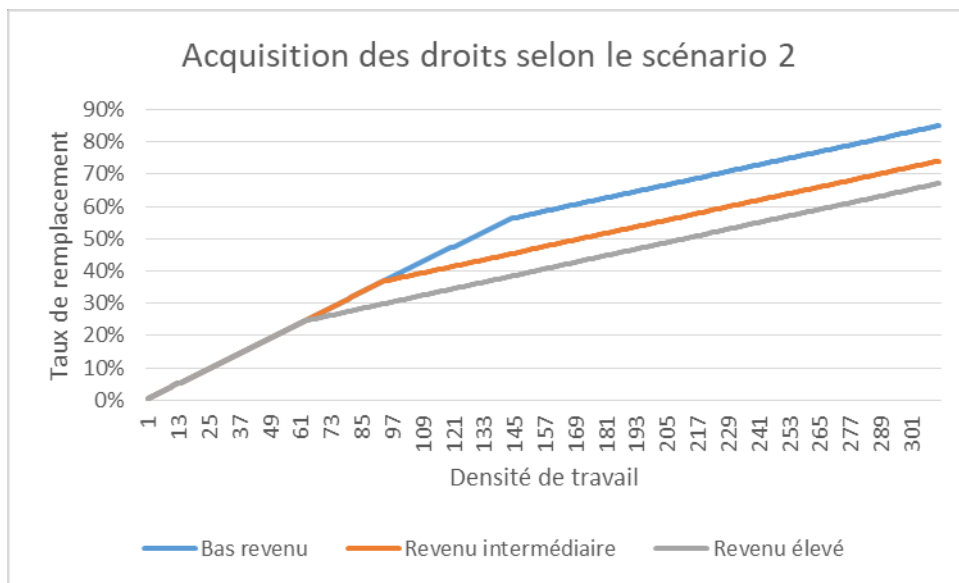


Figure 18 : Acquisition des droits selon le scénario 2

Contrairement au premier scénario où l'acquisition était linéaire, dans ce scénario la courbe d'acquisition des droits change de forme à partir d'un certain seuil de cotisations représentant le seuil de la première tranche. Ce seuil est d'autant plus proche que le revenu est élevé. De plus, les taux de remplacement maximum auquel peuvent prétendre les affiliés diffèrent selon leur revenu, du fait que nous avons calibré notre nouveau régime pour favoriser les bas revenus.

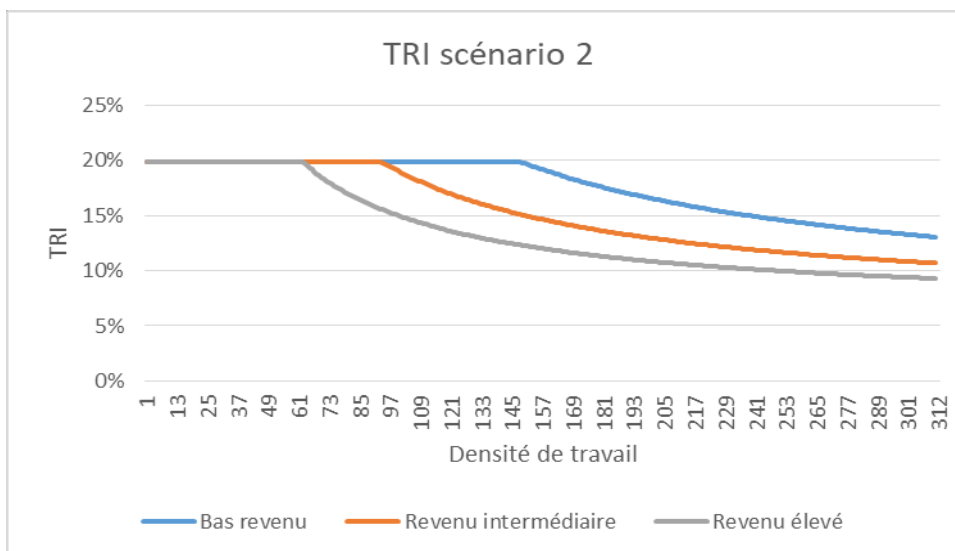


Figure 19 : Comparaison des TRI scénario 2

Contrairement au scénario 1 où le TRI est constant, ici le TRI est d'autant plus élevé que le revenu est bas. Cela est prévisible du fait que le mécanisme des tranches favorise les bas revenus.

Le scénario 2 présenté ci-dessus a l'avantage par rapport au premier scénario de prendre en compte les revenus dans le calcul des points et donc des droits à la retraite. Ainsi, si dans le premier les hauts revenus pouvaient prétendre à un taux de remplacement équivalent à celui des bas revenus, ce n'est pas le cas pour le deuxième scénario où les bas revenus profitent du mécanisme des tranches de revenus. Ce dernier représente la part de la solidarité que nous introduisons dans notre réforme de la caisse.

Nous changeons ainsi de fait de paradigme par rapport à l'ancien régime où la générosité du régime se concentrait sur les courtes carrières au détriment des longues ce qui encourageait à la sous-déclaration. A l'opposé, dans le nouveau régime, l'affilié est encouragé à cotiser plus pour acquérir le maximum de droits à la liquidation de la retraite.

Par rapport à l'ancien régime, les deux scénarios répondent aux dysfonctionnements relevés au début de ce mémoire à savoir l'avantage donné aux courtes carrières qui encourage à la sous-déclaration, ainsi que les cotisations non génératrices de droits après le seuil des 70% de l'assiette de cotisation. Dans le nouveau régime, chaque cotisation durant toute la carrière donne droits à la retraite. De plus, plus l'affilié travaille et cotise, plus les droits acquis sont importants, d'où un vrai sens de justice et d'équité dans ce nouveau régime.

## II. Modes de transitions :

Dans cette partie, nous présentons et simulons les différentes alternatives concernant la transition de l'ancien vers le nouveau régime. Les différents modes de transition se présentent comme suit :

## II.1 Transition immédiate :

Les droits acquis des affiliés dans l'ancien régime sont convertis en points selon les règles du nouveau régime. Se pose alors la question des modalités de la conversion des droits acquis en points. Nous distinguons alors entre deux méthodes :

- **Maintien des droits acquis** : Nous estimons la pension acquise dans l'ancien régime à la date de la réforme et la transformons en points suivant la valeur de service en vigueur dans le nouveau régime.
- **Reconstitutions des cotisations passées** : Nous considérons comme si le nouveau régime en points avait toujours été en vigueur. Les cotisations des affiliés sont ainsi reconstituées depuis leur affiliation au régime en se basant sur l'historique des taux de cotisation et des plafonds du salaire soumis à cotisation depuis la création du régime des pensions géré par la CNSS. Ces cotisations seront alors converties en points selon les règles du nouveau régime.

## II.2 Transition progressive :

Dans ce type de transition, nous considérons une période dans laquelle l'ancien et le nouveau régime cohabitent. Nous distinguons entre deux types de transition progressive :

- **Affiliation simultanée aux deux régimes** : Les droits à la retraite sont calculés parallèlement selon les règles de l'ancien et du nouveau régime sur toute la carrière. La pension à la liquidation est ainsi calculée comme une somme pondérée des pensions acquises dans chaque régime. Les coefficients de pondération (pension de l'ancien régime / pension du nouveau régime) évoluent au fil des années suivant l'entrée en vigueur de la réforme de (100 % / 0 %) à (0 % / 100 %).
- **Affiliation successive à l'ancien puis au nouveau régime** : La pension acquise dans l'ancien régime est figée à la date de la réforme sans la convertir en points. Les droits sont ensuite calculés selon les règles du nouveau régime. La pension à la liquidation est alors égale à la somme de la pension figée de l'ancien régime et de la pension acquise dans le nouveau régime.

## II.3 Méthodologie de simulation :

Nous considérons l'historique des taux de cotisation et des plafonds du salaire soumis à cotisation de la CNSS depuis sa création pour l'ancien régime. Pour le nouveau régime, nous considérons les mêmes hypothèses utilisées dans les simulations relatives aux scénarios de la réforme et les paramètres calibrés suivant le scénario 2 avec une revalorisation rétrospective de la valeur de service de 2% (le taux d'inflation considéré sur la période de transition) :

Valeur de service en 2028 (calibré selon le scénario 2) : 0,266.

Pour la simulation des trois modes de transitions, à savoir la transition immédiate avec ses deux variantes et la transition progressive avec affiliation successive aux deux régimes et afin de simplifier notre analyse, nous considérons un profil d'affilié qui a passé la majorité de sa carrière dans l'ancien régime et ne lui reste que 5 ans pour partir en retraite.

Ce profil se présente donc comme suit :

---

<sup>2</sup> Pour le calibrage des paramètres du nouveau régime et plus particulièrement la valeur de service, nous avons considéré un nouvel entrant dont l'année d'affiliation est l'année de l'entrée en vigueur de la réforme (2018). L'année de départ à la retraite est alors 2054.

<b>Données profil-type</b>	
Année d'affiliation	1988
Âge de début de carrière	25
Âge de retraite	60
Densité de travail	Différentes simulations
Salaire	Différentes simulations

Figure 20 : Données profil type

Nous simulons alors différentes trajectoires de carrière et de salaire pour ce profil qui nous permettra d'analyser l'impact extrême de la transition sur les affiliés actuels de la CNSS.

Pour la transition progressive avec affiliation simultanée aux deux régimes, nous considérons des profils de différentes générations pour pouvoir cerner l'impact de ce mode de transition. Nous fixons une transition progressive de 5 ans. Ainsi, à la date de la réforme, les sortants à la retraite verront leurs pensions calculées à 100% selon les règles de l'ancien régime. Sur la deuxième année après la réforme, la pension des sortants à la retraite sera calculée comme la somme pondérée de 80% de la pension calculée selon l'ancien régime et 20% de la pension calculée selon le nouveau régime. Ainsi de suite jusqu'à la cinquième année où toutes les pensions seront calculées selon les règles du nouveau régime.

Nous suivrons dans les simulations des modes de transition la même méthodologie que nous avons suivie pour les scénarios de réforme, à savoir trois profils de carrières différentes (salaire, et densités de travail différentes).

## II.4 Résultats de simulation

Considérons le premier mode de transition, à savoir la transition immédiate avec reconstitution des cotisations passées. Nous obtenons alors les pensions suivantes avec les différentes densités de travail :

### II.4.1 Transition immédiate avec reconstitution des cotisations passées :

Salaire d'entrée mensuel	Densité moyenne de travail	Pension ancien régime	Pension nouveau régime	Taux de remplacement ancien régime	Taux de remplacement nouveau régime	TRI ancien régime	TRI nouveau régime	Délai de récupération
907,25	150	1 564	1 217	56%	44%	26%	20%	2,79
	216	1 846	1 489	66%	54%	21%	16%	3,28
	312	1 846	1 834	66%	66%	14%	13%	3,85
1500	150	1 629	1 325	55%	45%	24%	19%	2,85
	216	1 923	1 592	65%	54%	19%	15%	3,41
	312	1 923	1 979	65%	67%	12%	13%	3,97
3000	150	3 258	1 898	55%	32%	24%	13%	3,89
	216	3 846	2 416	65%	41%	20%	11%	4,40
	312	3 846	3 170	65%	54%	13%	10%	4,84

Tableau 8: Simulations transition immédiate avec reconstitution des droits acquis

### Profil à bas revenu :

- **Densité de travail de 312 jours :** Un taux de remplacement qui reste stable à 66% dans le nouveau régime pour une carrière pleine. Nous remarquons néanmoins une baisse de ce dernier par rapport à un affilié qui aurait cotisé toute sa carrière dans le nouveau régime (nous avons fixé ce taux à 85%). Cela est dû au fait que nous considérons l'historique des cotisations sur toute la carrière de l'affilié et que ce taux a beaucoup évolué avec le temps ce qui fait que les cotisations étaient assez faibles en début de carrière. Le TRI est par conséquent stable entre les deux régimes.
- **Densité de travail de 216 jours :** Le taux de remplacement baisse fortement de 66% dans l'ancien régime à 54% dans le nouveau régime en raison des cotisations faibles en début de carrière qui sont convertis en points et puis en pension et de la générosité de l'ancien régime. Le TRI augmente par rapport au profil à la carrière complète et passe de 15% à 17%.
- **Densité de travail de 150 jours :** le taux de remplacement baisse de 56% à 44% du fait de la corrélation entre cotisations et prestations dans ce mode de transition. En effet, pour ce profil de carrière avec une densité de carrière faible de 150 jours par an en moyenne, les cotisations sont moindres que pour les profils de carrière à densité de travail plus importante, d'où la baisse de la pension par rapport à l'ancien régime. Le TRI augmente par rapport aux autres profils de carrière pour ce même mode de transition et se fixe à 20%.

### Profil à revenu intermédiaire :

- **Densité de travail de 312 jours :** Comme nous avons pu le constater, le nouveau régime est avantageux pour les longues carrières. Ainsi, pour une carrière à densité de travail maximale de 312 jours par an, Le taux de remplacement s'améliore et passe de 65% à 67%. Le TRI quant à lui se porte à 13% pour cette densité de travail, toujours dans le même ordre de grandeur que l'ancien régime.
- **Densité de travail de 216 jours :** La tendance est toujours baissière dès que le nombre de jours cotisés diminue. Le taux de remplacement passe de 65% à 54% dans le nouveau régime, toujours du fait de la baisse des cotisations et de la proportionnalité de la pension aux cotisations. Le TRI augmente à 15% contre 13% pour le mode de transition précédent, du fait de l'effet de la première tranche de revenu qui profite d'une valeur d'achat avantageuse.
- **Densité de travail de 150 jours :** Le taux de remplacement passe dans ce cas de 55% à 45% du fait de la faiblesse des cotisations liées au faible nombre de jours cotisés par rapport à une carrière pleine. Le TRI augmente et passe à 29% toujours sous l'effet de la première tranche de revenu.

### Profil à revenu élevé :

- **Densité de travail de 312 jours :** Ici même pour une carrière complète, le taux de remplacement baisse par rapport à l'ancien régime et passe de 65% à 54% du fait de l'influence de la deuxième tranche qui se voit appliqué une valeur d'achat supérieur à celle de la première tranche. Le TRI s'améliore cependant par rapport aux autres profils de carrière et se fixe à 10% avec un délai de récupération de 4,84 années. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, une amélioration du TRI implique nécessairement une baisse du taux de remplacement par rapport à l'ancien régime.

- **Densité de travail de 216 jours** : Nous pouvons deviner que le taux de remplacement baisse fortement et passe de 65% à 41% du fait de l'effet combiné de la valeur d'achat plus chère et de la diminution des cotisations. Le TRI augmente légèrement et passe de 10% pour le profil de carrière complète à 11% pour ce profil de carrière.
- **Densité de travail de 150 jours** : Le taux de remplacement passe alors de 55% à 32%, toujours à cause de la proportionnalité de la pension aux cotisations et du fait que l'on considère que le régime en points a toujours existé. Le TRI augmente légèrement et se situe à 13% avec une diminution du délai de récupération.

#### II.4.2 Transition immédiate avec maintien des droits acquis :

Salaire d'entrée mensuel	Densité moyenne de travail	Pension ancien régime	Pension nouveau régime	Taux de remplacement ancien régime	Taux de remplacement nouveau régime	TRI ancien régime	TRI nouveau régime	Délai de récupération
907,25	150	1 583	1 607	56%	57%	25%	25%	2,20
	216	1 869	1 878	66%	66%	20%	20%	2,71
	312	1 869	2 066	66%	73%	13%	15%	3,56
1500	150	1 629	1 622	55%	55%	23%	23%	2,36
	216	1 923	1 896	65%	64%	18%	18%	2,91
	312	1 923	2 087	65%	71%	12%	13%	3,82
3000	150	3 258	3 115	55%	53%	24%	23%	2,42
	216	3 846	3 664	65%	62%	19%	18%	2,96
	312	3 846	4 047	65%	69%	12%	13%	3,87

Tableau 9: Résultats transition immédiate avec maintien des droits acquis

##### Profil à bas revenu :

- **Densité de travail de 312 jours** : Le taux de remplacement s'améliore fortement et passe de 66% dans l'ancien régime à 73% dans le nouveau régime. Nous pouvons expliquer ce taux de remplacement élevé par trois facteurs principaux :
  - Ce mode de transition fait profiter l'affilié de la générosité de l'ancien régime par le mécanisme du maintien des droits acquis
  - L'affilié continue à accumuler des droits à la retraite dans le nouveau régime contrairement à l'ancien régime où l'affilié n'acquiert plus de droits au-delà de 7560 jours déclarés.
  - Une carrière longue et complète avec 312 jours cotisés par an, et donc des cotisations importantes.

Le TRI, quant à lui est équivalent entre le nouveau et l'ancien régime et est de l'ordre de 25%. Ce mode de transition rend ainsi le nouveau régime aussi généreux que l'ancien.
- **Densité de travail de 216 jours** : Le taux de remplacement reste stable par rapport à l'ancien régime mais avec une amélioration par rapport au mode de transition précédent, toujours pour les mêmes raisons citées pour la carrière à densité de 312 jours par an. Le TRI quant à lui reste stable par rapport à l'ancien régime mais augmente de 3 points par rapport au mode de transition précédent (20% vs 17%

dans l'ancien mode de transition). Cela est dû au fait que ce mode de transition compense la baisse des cotisations par les règles de l'ancien régime et donc est assez généreux par rapport au mode de transition précédent.

- **Densité de travail de 150 jours** : le taux de remplacement passe de 56% à 57% dans le nouveau régime avec des pensions presque équivalentes. Cela est dû au fait que cet affilié ait passé la majorité de sa carrière dans l'ancien régime et au mécanisme du maintien des droits acquis. De plus, du fait de sa faible densité de travail et de la durée qui lui reste à passer dans le nouveau régime, cette dernière n'a pas d'influence importante sur la pension à la liquidation, d'où une pension presque équivalente entre les deux régimes. Néanmoins, si nous comparons ce taux de remplacement avec celui du mode de transition précédent, nous remarquons une forte hausse puisqu'il passe de 44% à 57%. Nous constatons bien l'influence du mécanisme du maintien des droits acquis dans la pension liquidée.

Le TRI reste ainsi stable par rapport à l'ancien régime mais augmente de 5 points par rapport au mode de transition précédent.

#### Profil à revenu intermédiaire :

- **Densité de travail de 312 jours** : Puisque nous sommes dans le cas d'une carrière complète, le taux de remplacement s'améliore dans ce mode de transition et passe de 65% à 71% pour les mêmes raisons que nous avons citées plus haut à savoir le maintien des droits acquis et l'effet de la carrière longue qui fait que l'affilié continue à accumuler des droits dans le nouveau régime même s'il a atteint le plafond de l'ancien régime. Le TRI et le délai de récupération restent plus ou moins stables par rapport au mode de transition précédent du fait d'une pension à la liquidation plus ou moins équivalente.
- **Densité de travail de 216 jours** : Le taux de remplacement reste stable entre l'ancien et le nouveau régime (65%), du fait du maintien des droits acquis. Le TRI augmente par rapport au mode de transition précédent et passe de 13% à 18% ce qui implique une baisse du délai de récupération. C'est logique puisque la pension a augmenté pour un même profil.
- **Densité de travail de 150 jours** : Un taux de remplacement stable de 55% avec toujours un TRI en hausse à près de 23% du fait de la compensation de la baisse de la densité de travail par les règles de l'ancien régime. Le délai de récupération s'en trouve diminué et n'est que de 2,4 années.

#### Profil à revenu élevé :

- **Densité de travail de 312 jours** : Le taux de remplacement dans ce mode de transition augmente et se fixe à 69% par rapport aux 65% de l'ancien régime. Ainsi, malgré le mécanisme des tranches dans ce cas, l'affilié profite des règles de l'ancien régime et ne se attribue les droits à la retraite suivant les règles du nouveau régime que pendant 5 années ce qui limite l'impact de ce dernier. Le TRI augmente logiquement par rapport à l'ancien mode de transition et passe de 10% à 13% du fait de l'augmentation de la pension, ce qui implique une légère baisse du délai de récupération.
- **Densité de travail de 216 jours** : Nous remarquons une baisse du taux de remplacement qui passe de 65% à 62% par rapport à l'ancien régime. Néanmoins ce taux de 64% reste largement supérieur au taux constaté dans le mode de transition

précédent qui est de 41%, toujours du fait de la nature de ce mode de transition qui maintient les droits acquis dans l'ancien régime. Le TRI quant à lui augmente logiquement toujours et se fixe à 18%, contre une diminution du délai de récupération qui se fixe à 3 années.

- **Densité de travail de 150 jours** : La pension est presque équivalente à celle de l'ancien régime, avec un taux de remplacement de 53% contre 32% dans le mode de transition précédent. L'affilié profite du mécanisme des droits acquis sur la carrière effectuée dans l'ancien régime. En contrepartie, le TRI augmente fortement et se fixe à 23%. Le délai de récupération quant à lui baisse et se fixe à 2,4 années.

#### II.4.3 Transition progressive successive :

Résultat	
Pension à la liquidation (selon l'ancien régime)	1869
<b>Taux de remplacement ancien régime</b>	<b>66%</b>
Pension acquise (selon l'ancien régime)	1728
Pension acquise (selon le nouveau régime)	341
<b>Pension à la liquidation (selon les deux régimes)</b>	<b>2069</b>
<b>Taux de remplacement nouveau régime</b>	<b>73%</b>
<b>TRI ancien régime</b>	<b>13%</b>
<b>TRI nouveau régime</b>	<b>15%</b>
Délai de récupération	3,56

Tableau 10: Simulation transition progressive successive

Nous obtenons exactement la même pension que celle trouvée dans le mode de transition précédent, à savoir la transition immédiate avec maintien des droits acquis, avec une densité moyenne de travail de 312 jours par an. Cela est dû aux hypothèses que nous avons considérées, à savoir le taux de revalorisation de la valeur de service qui est exactement égal aux taux de revalorisation du salaire. Figurer la pension à la date de la réforme ou la convertir en points revient à calculer la même pension de liquidation.

#### II.4.4 Transition progressive avec affiliation simultanée à l'ancien et au nouveau régime :

Dans ce mode de transition, nous considérons des profils de carrière avec un niveau de salaire équivalents et ayant respectivement 57 ans et 59 ans à la date de la réforme. Pour le profil sortant en retraite l'année de la réforme, il aura simplement la pension de l'ancien régime. Pour un profil ayant 55 ans à la date de la réforme, il aura la pension du nouveau régime. Nous considérons une densité de travail moyenne de 240 jours par an.

Pour un profil partant en retraite un an après la mise en place de la réforme, c'est-à-dire ayant 59 ans à la date de la réforme, la pension à la liquidation sera égale à la somme pondérée de 80% de la pension calculée selon l'ancien régime et 20% de la pension calculée selon les règles du nouveau régime. Pour celui ayant 57 ans à la date de la réforme, sa pension sera égale à la somme de pondérée de 40% de la pension calculée selon l'ancien régime et 60% de la pension calculée selon les règles du nouveau régime

Ces profils se présentent comme suit :

Données	59 ans	57 ans
Année de naissance	1960	1962
Année d'affiliation	1985	1987
Âge de début de carrière	25	25
Âge de retraite	60	60
Salaire d'entrée mensuel	1530	1600
Taux de revalorisation du salaire	2%	2%
Nombre de jours cotisés par an	240	240
Cumul des jours cotisés	8400	8400

Tableau 11:Données profil-type

Les résultats relatifs à la pension se présentent alors comme suit :

Résultats Cas test	59 ans	57 ans
Pension ancien régime	1961	2051
<b>Taux de remplacement ancien régime</b>	<b>65%</b>	<b>65%</b>
Pension nouveau régime	1887	2056
<b>Pension pondérée</b>	<b>1890</b>	<b>1875</b>
<b>Taux de remplacement</b>	<b>63%</b>	<b>60%</b>
Valeur de service	0,277	0,288
<b>TRI</b>	<b>14%</b>	<b>14%</b>
Délai de récupération	3,6	3,6

Tableau 12:Résultats simulation transition progressive simultanée

Nous pouvons alors remarquer ce qui suit :

- **Profil 59 ans** : la pension dans ce cas diminue par rapport à l'ancien régime mais augmente par rapport à celle calculé selon le nouveau régime. Le taux de remplacement baisse de 2% et passe de 65% à 63% dans le nouveau régime. Cette baisse s'explique par la part du nouveau régime dans la pension qui s'établit dans ce cas à 20% et qui est moins généreuse que celle de l'ancien régime.
- **Profil 57 ans** : Le taux de remplacement dans ce cas passe de 65% dans l'ancien régime à 60% dans le nouveau. Cela est dû à la part plus importante du nouveau régime dans le calcul de cette pension, puisqu'elle prend une part de 60% contre 40% de l'ancien régime.

### Conclusion :

Nous avons passé en revue les principaux modes de transition de l'ancien vers le nouveau régime en se basant sur le deuxième scénario de notre réforme. Si la transition immédiate avec reconstitution des cotisations qui est la plus favorable à la caisse puisqu'elle prend en compte les cotisations effectivement versées, cette transition présente l'inconvénient de réduire considérablement la pension à la liquidation et donc le pouvoir d'achat des retraités.

La transition immédiate avec maintien des droits acquis elle est plus couteuse pour la caisse, mais elle a pour avantage de garder les droits acquis avant la réforme, et donc sera plus facilement acceptée par les affiliés de la caisse. C'est pour cette raison que nous adopterons ce mode de transition dans notre étude de l'impact de la réforme au niveau du régime. Nous anticipons que cela aura un impact significatif sur la transition vers le nouveau régime. La CNSS étant un régime de base, il faut veiller à la garantie des droits des affiliés.

## Chapitre 4 : Mesure de l'impact de la réforme sur l'équilibre du régime

### Introduction

Le but de notre étude est de réformer le régime de pension actuel grâce à un système de retraite par point et de mesurer l'impact que peut apporter une telle réforme systémique en matière de viabilité et de pérennité du régime.

Dans ce cadre, nous réalisons une étude de l'équilibre financier du régime qui consiste à faire des projections démographiques et financières permettant d'estimer les engagements et les cotisations futurs de la caisse. .

Pour établir ces projections, nous avons procédé au choix et calcul des différentes hypothèses (démographiques, économiques et financières) que nous exposons en détail dans ce qui suit et avons développé un outil de projection sous VBA Excel adapté pour un régime en points.

Dans cette optique, nous présenterons ci-dessous les différentes catégories de la population et les différentes hypothèses actuarielles retenues pour nos projections en se basant sur les paramètres calibrés selon les deux scénarios de réforme proposés.

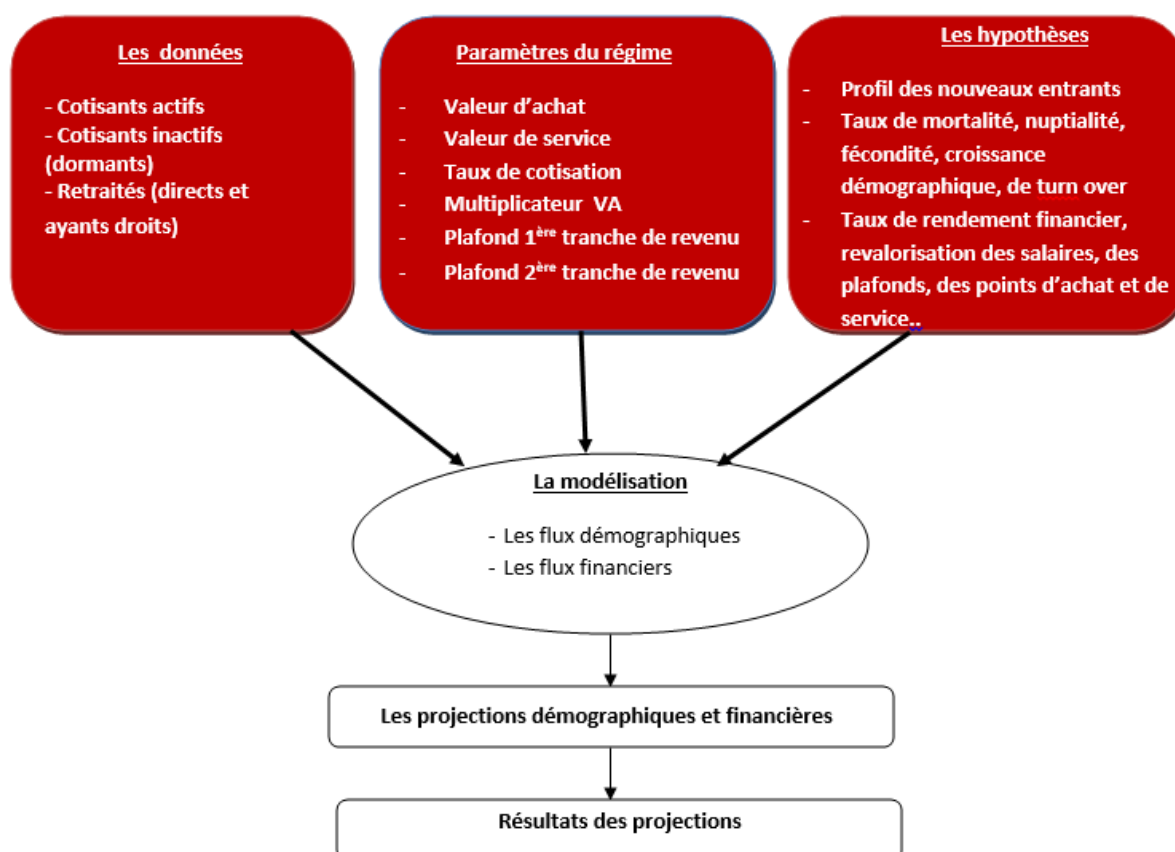


Figure 21:Schéma résumant les différents inputs et outputs de la projection

Dans un premier temps, nous présentons la structure de la population des affiliés de la CNSS, les hypothèses actuarielles retenues, et les paramètres utilisés dans le scénario central adopté. Ensuite, nous explicitons la modélisation des flux. Ceux-ci sont constitués principalement de lois de sortie et d'entrée de la population, ainsi que des flux financiers en vue de mener une analyse sur l'horizon de viabilité du régime si la CNSS aurait mis en place le système aux points au début de l'année 2018.

## I. Présentation de la population CNSS

### Actifs cotisants

Cette population a entre 17 et 59 ans. Ils sont en activité, et versent donc une cotisation, tout en acquérant des droits pour leur retraite.

Un actif cotisant en N peut, en N+1 :

- Rester actif ;
- Décéder ;
- Passer au statut dormant (actif non cotisant) ;
- Devenir invalide ;
- Partir en retraite ;

Ainsi, sous une vision fermée, l'effectif de cette population va diminuer entre N et N+1 : les actifs ayant atteint l'âge de retraite légal vont passer au statut de retraité, les actifs n'ayant pas encore atteint cet âge peuvent passer en invalides, dormants, ou décédés. Si un actif, remplissant les conditions<sup>3</sup> nécessaires pour bénéficier d'une pension de réversion, décède en laissant un conjoint et/ou des enfants survivants, la pension sera versée aux ayants droits ou réservataires. Il est donc important de suivre les décès année par année car ils peuvent engendrer le versement d'une rente de réversion au conjoint et aux enfants survivants.

### Les actifs non cotisants :

Cette population a cotisé pendant une période mais est actuellement en inactivité, ou active sans le déclarer. Ils ne cotisent plus pour la caisse, mais ils auront tout de même le droit à une rente de retraite fonction des droits qu'ils ont acquis durant leur période d'activité.

Entre l'année N et l'année N +1, un dormant peut :

- Décéder auquel cas un ayant-droit peut rentrer dans le régime,
- Partir en retraite
- Réapparaître parmi les actifs cotisants
- Rester dormant

### Les retraités :

Cette population reçoit tous les mois une pension de retraite jusqu'à leur décès.

Entre N et N+1, la loi de sortie d'un retraité est le décès. Par la suite, les ayants droits ou les bénéficiaires des pensions de réversion (les veufs/ves et les enfants ayant moins de 21 ans), peuvent toucher une pension de réversion

### Les orphelins

---

<sup>3</sup> Pour bénéficier d'une pension de réversion, l'affilié décédé doit avoir justifié d'une durée minimale de cotisation d'au moins 3240 jours.

Les orphelins du père et de mère bénéficient de 50% du montant de la pension d'invalidité ou de vieillesse à laquelle le titulaire avait droit, ou à laquelle il aurait pu prétendre à la date de son décès. Par contre, les orphelins du père ou de mère n'ont droit qu'à 25% de la pension d'invalidité ou de vieillesse que l'assuré a perçue ou aurait pu percevoir avant son décès. Cependant, la modélisation des orphelins se révèle assez complexe vue l'indisponibilité des données. Nous considérerons alors un pourcentage forfaitaire des prestations totales pour représenter cette catégorie.

### Les invalides

Les invalides touchent une pension d'invalidité avant d'atteindre l'âge légal de retraite à 60ans, cette pension est considérée et gérée comme une pension de retraite

Entre N et N +1, un invalide peut :

- Partir en retraite,
- Décéder auquel cas le conjoint bénéficie d'une rente de réversion

Ainsi, notre modèle de projection se présente comme suit :

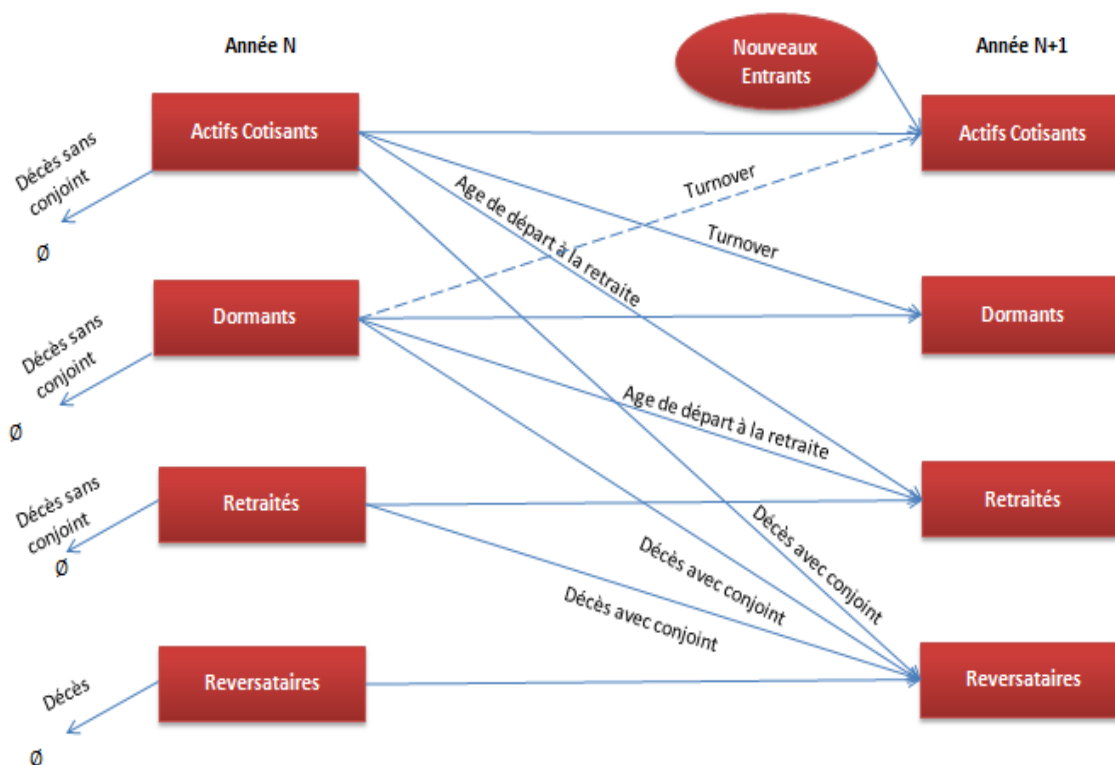


Figure 22:Schéma récapitulatif du modèle de projection

## II. Les hypothèses actuarielles :

### II.1 Scénario central

Après avoir effectué les simulations relatives aux scénarios de réforme et aux modes de transition, nous choisissons un scénario central sur lequel nous nous basons dans cette

partie relative à l'étude de l'impact de la réforme proposée sur la pérennité du régime de pensions.

Ainsi, à partir des simulations effectuées dans le chapitre du calibrage des paramètres, nous choisissons le scénario 2 de la réforme proposée. Du fait de son mécanisme des deux tranches, ce scénario nous paraît le plus adéquat pour corriger les dysfonctionnements du régime que nous avons relevé précédemment, avec les mêmes hypothèses que nous avons utilisées dans la partie de calibrage des paramètres.

Quant au mode de transition, nous portons notre choix sur une transition immédiate avec maintien des droits acquis vue l'indisponibilité de l'historique des cotisations passées des affiliés et afin d'avoir une réforme équilibrée qui ne diminue pas les droits acquis dans l'ancien régime.

### **Les hypothèses :**

La projection du nouveau régime en points de la CNSS s'appuie sur un grand nombre d'hypothèses actuarielles qui servent à décrire au mieux la réalité future sur l'horizon de projection 2018-2070 à savoir 52 ans .

Nous avons regroupé ces hypothèses en 4 catégories :

- **Les hypothèses démographiques:** ils nous permettent d'obtenir les flux démographiques entrants (dus aux nouveaux entrants) et sortants (dus à la mortalité et au turnover).
- **Les hypothèses économiques,** liées à l'inflation et à la revalorisation des salaires et de la valeur de service.
- **Les hypothèses financières,** liées au taux de rendement et aux autres dépenses de la caisse.
- **Les hypothèses du régime,** tel que l'âge légal de départ à la retraite, le taux de cotisation, la valeur d'achat et de service du point, le multiplicateur en plus des différents plafonds du régime.

## **II.2 Hypothèses démographiques :**

Les hypothèses démographiques retenues sont le fruit des études menées par la CNSS ou par le HCP. Ces hypothèses revêtent d'une importance primordiale dans les résultats obtenus.

### **Table de mortalité :**

La table de mortalité utilisée est la TV88-90. Elle nous permettra de prendre en compte le décès pour la définition des lois de sortie du régime, et par suite l'évolution des flux des cotisations et des prestations probables.

### **Evolution de la population :**

L'hypothèse sur l'évolution démographique permet de fixer l'effectif global de la population dont nous déduisons les nouveaux entrants de chaque année selon le stock projeté l'année d'avant. Ceci repose sur la projection de trois facteurs :

- Le taux d'emploi : C'est le ratio entre le nombre de travailleurs et la population en âge de travailler.
- Le taux d'emploi salarié : C'est le nombre des salariés rapporté à l'effectif des travailleurs.

- Le taux de couverture de la CNSS de la population salariée : Le ratio des salariés couverts par la CNSS et l'ensemble des salariés.

Le taux de croissance de la population des affiliés de la CNSS est donc le produit des trois facteurs. Dans notre étude, nous nous sommes basés sur les résultats des prévisions menées par le Haut-commissariat au plan (HCP) et le bureau international du travail (BIT).

### **Nuptialité**

Le taux de nuptialité est la probabilité qu'un affilié soit marié. Dans le modèle de projection, nous avons considéré le taux de nuptialité national qui égal à 90 % (selon une étude menée par le HCP).

### **Différence d'âge par défaut affilié/conjoint**

Nous avons donc fixé la différence d'âge entre les conjoints Homme/Femme à 6 ans, en supposant les femmes plus jeunes que les hommes.

### **Structure démographique des nouveaux entrants :**

Cette hypothèse définit le profil des nouveaux entrants du régime. sur la base de l'effectif global de nouveaux entrants de chaque année, nous effectuons une répartition par âge et par sexe selon un poids retenu afin de représenter au mieux le flux de la population des cotisants. Concernant le genre des affiliés, nous avons considéré une distribution de (60%/40%) pour le couple (Hommes/Femmes).

Nous prenons également en compte leur salaire d'entrée dans le calcul du salaire annuel moyen de la classe à laquelle ils appartiennent.

<b>Age</b>	<b>Poids</b>	<b>Salaire moyen annuel</b>
17	5,00%	30 852
18	7,50%	30 852
19	10,00%	30 852
20	12,50%	33 937
21	15,00%	33 937
22	12,50%	37 022
23	10,00%	37 022
24	7,50%	37 022
25	5,00%	33 937
26	5,00%	33 937
27	2,50%	37 331
28	2,50%	33 937
29	2,50%	33 937
30	2,50%	33 937

*Tableau 13:Poids et salaire moyen des nouveaux entrants par âge*

La répartition de la population des futurs par âge et par salaire annuel moyen de début de carrière a été établie à partir de la distribution des nouveaux entrants sur un historique des affiliés à la CNSS.

### **Turnover :**

L'hypothèse de turnover constitue un des éléments essentiels à prendre en compte pour la définition des lois de sortie de la population des affiliés à la CNSS. En effet, Les nouveaux cotisants peuvent provenir de deux catégories distinctes à savoir les vrais

nouveaux cotisants et les actifs dormants passant au statut de cotisant. D'autre part, les cotisants présentent également des taux de passage du statut d'actif à celui d'inactif répartis par âge et sexe.

### **Âge de départ à la retraite :**

L'âge de départ à la retraite détermine la date à partir de laquelle les affiliés de la CNSS arrêtent de cotiser et commencent à percevoir une prestation. Elle constitue donc une hypothèse fondamentale pour l'exercice de projection. Nous avons pris l'âge légal de retraite qui est en vigueur, à savoir 60ans.

## **II.3 Hypothèses économiques :**

### **Taux d'inflation**

Selon les prévisions économiques, le taux d'inflation marocain attendue pour l'année 2019 est de 2% que, nous avons maintenus constant sur notre horizon de projection.

### **Evolution des salaires**

Nous avons choisi d'indexer l'évolution des salaires à l'inflation.

### **Revalorisation des salaires des nouveaux entrants**

Nous avons fait l'hypothèse que le salaire des nouveaux entrants est revalorisé la première année de service de 4%, puis il devient similaire au taux de revalorisation des salaires des cotisants.

## **II.4 Hypothèse financières :**

### **Frais administratifs :**

Les frais administratifs sont un pourcentage des prestations servies. Dans notre modèle de projection, nous avons retenu un pourcentage de 3 %. Ce pourcentage représente la moyenne du ratio frais de gestion/prestations sur les années 2014,2015 et 2016 d'après les rapports annuels de la CNSS.

### **Dépenses pour les invalides et les orphelins**

Comme nous avons explicité plus haut, compte tenu de l'indisponibilité des données relatives à la population des orphelins et des invalides, nous avons supposé que les pensions versées aux orphelins représentent 3,5% des prestations servies dans l'année. Pour les invalides, nous avons considéré un pourcentage de 1% des prestations totales servies. Ces pourcentages ont été déduits des rapports annuels de la CNSS.

### **Taux de rendement des fonds de réserve de prévoyance :**

Nous avons retenu comme hypothèse un taux de rendement financier pour la période de projection qui égale au taux de rendement de l'exercice 2016 qui est de 3,49%

(selon le rapport annuel de la CNSS de 2016), et ce pour traduire l'investissement du montant des réserves.

## **II.5 Paramètres du régime**

### **Revalorisation de la valeur d'achat des points.**

La revalorisation du coût d'achat des points est un mécanisme de pilotage du régime. En effet, pareillement à l'hypothèse sur la valeur d'achat dans la partie de calibrage des paramètres, nous avons fixé la valeur d'achat à 1 DH en 1960 que nous avons indexée sur l'historique du taux d'inflation.

En 2018, cette dernière est égale à 11,377 DH.

### **Revalorisation de la valeur de service des points**

La revalorisation des points de service est une hypothèse actuarielle permettant d'estimer le rythme d'évolution des pensions futures.

La valeur du point de service dans le scénario central pour 2018 est de 3,19DH. La revalorisation de la valeur de service est aussi indexée à l'inflation.

### **Taux de cotisation**

C'est une hypothèse structurelle du régime, contrairement à la valeur de points qui est un paramètre. Le taux de cotisation définit les ressources annuelles du régime.

Dans toute notre étude, nous avons gardé le taux de cotisation actuel de la CNSS (11.89%) sur tout l'horizon de projection.

### **Plafond de la deuxième tranche du revenu (plafond du régime)**

Dans notre étude, nous avons gardé le plafond du régime égal à 6000 DH pour l'année 2017, puis indexé à l'inflation durant tout l'horizon de projection.

### **Plafond de la première tranche du revenu**

Comme déjà explicité dans la partie du calibrage des paramètres, nous avons fixé le plafond de la première tranche du revenu à 1200 DH indexé à l'inflation, afin de faire profiter les bas revenus du mécanisme des deux tranches et de limiter l'acquisition des droits pour les plus hauts revenus, comme nous avons explicité dans la partie du calibrage des paramètres.

Nous avons fixé le multiplicateur relatif au scénario central à 2,3 sur toute la période de projection.

## **III. Modélisation des flux entre deux dates :**

Après avoir présenté la population des affiliés de la caisse, ainsi que les hypothèses que nous retenons dans notre projection du nouveau régime, nous passons maintenant à la projection en tant que tel à travers la modélisation des flux démographiques et financiers.

Dans le cadre de la mise en place de la nouvelle réforme proposée, nous avons reconstitué, à travers les informations publiées par la CNSS, des classes agrégées selon l'âge et le sexe concernant les catégories d'affiliés suivants et cela au 31/12/2017 :

- Les cotisants
- Les dormants
- Les retraités
- Les réservataires

Ainsi, pour chaque classe d'affiliés, nous disposons du :

- Salaire annuel moyen
- Cumul de jours moyen au 31/12/2017
- Pour les pensionnées, la pension annuelle moyenne

Ci-dessous un extrait des données reconstituées des cotisants. Les dormants suivent le même canevas. Quant aux pensionnées, le salaire annuel moyen étant remplacé par la pension annuelle moyenne.

ANNEE DE NAISSANCE	Sexe	Effectif	Salaire annuel moyen	Cumul des jours moyen au 31/12/17
1950	1	1500	39548,13	4565
1950	2	500	36299,76	4751
1951	1	7552	41607,3	2469
1951	2	1654	37780,74	5424
1952	1	5435	39661,01	3456
1952	2	12588	35784,35	4468

Tableau 14: Extrait de la base des données

A partir de ces données, nous calculons la pension acquise moyenne pour chaque classe d'individus, à savoir les cotisants et les dormants, avec les règles de l'ancien régime. Cette dernière est alors égal à :

$$Pension\ acquise(x, s) = \begin{cases} (3240 \times 50\%) / CJM(x, s) \times SAM(x, s) & \text{si } CJM(x, s) < 3240 \\ \text{Min} \left( 70\%, 50\% + \left( \frac{CJM(x, s)}{216} \right) \right) \times SAM(x, s) & \text{si } CJM(x, s) > 3240 \end{cases}$$

Tel que :

- $x$  : l'âge de la classe.
- $s$  : le genre de la classe.
- $CJM(x, s)$  : Le cumul des jours moyen de la classe.
- $SAM(x, s)$  : le salaire annuel moyen de la classe.

A partir des effectifs, du salaire annuel moyen et de la pension acquise, nous procédons à la projection d'abord démographique puis financière de notre nouveau régime.

Pour bien comprendre le modèle de projection, il semble indispensable de décrire le fonctionnement de l'outil et les règles de gestion retenues.

### III.1 Flux démographique :

#### Notations :

- $s$  : Genre de l'affilié
- $x$  : âge de l'affilié
- $Population_n$  : Population à l'année  $n$  déterminée à l'aide des taux de croissance de la population explicités dans la partie des hypothèses.
- $Salaire_n(x, s)$  : Salaire du cotisant d'âge  $x$  de sexe  $s$  à l'année  $n$ .
- $Cotisation_n(x, s)$  : Cotisations du cotisant d'âge  $x$ , de sexe  $s$  à l'année  $n$
- $Salaire_Futurs(x)$  : Salaire de début de carrière du nouveau entrant d'âge  $x$
- $Cotisant_n(x, s)$  : Effectif des cotisants d'âge  $x$ , de sexe  $s$  à l'année  $n$ .
- $Q(x, x + 1)$  : Probabilité de survie d'un affilié d'âge  $x$  jusqu'à l'âge  $x+1$
- $Retraité_n(x, s)$  : Effectif des retraités d'âge  $x$ , de sexe  $s$  à l'année  $n$
- $Dormant_n(x, s)$  : Effectif des dormants d'âge  $x$ , de sexe  $s$  à l'année  $n$ .
- $Reversataire_n(x, s)$  : Effectif des réversataires d'âge  $x$ , de sexe  $s$  à l'année  $n$ .
- $CD(x, s)$  : Taux de basculement du statut cotisant au statut dormant d'âge  $x$  et de sexe  $s$
- $DC(x, s)$  : Taux de basculement du statut dormant au statut cotisant d'âge  $x$  et de sexe  $s$

Comme nous l'avons énoncé dans la partie des hypothèses, les probabilités de turnover d'un état à un autre varient selon le sexe et l'âge de la personne.

Rappelons aussi que dans notre proposition de réforme, au décès d'un cotisant marié, il y a le mécanisme de réversion. Tous les décès des cotisants donnent lieu à une pension réversion sous la seule condition d'être marié et que son conjoint soit en vie lors du décès, contrairement au régime actuel de la CNSS où le droit à la réversion ne peut être qu'après avoir cumulé 3240 jours de cotisation.

La méthode de projection des différents flux est récursive. Elle se répète chaque année sur la base des données de l'année précédente.

La méthode de projection des différents flux est récursive. Elle se répète chaque année sur la base des données de l'année précédente.

#### III.1.1 Calcul des entrées :

L'effectif des cotisants d'âge  $x$  l'année  $n + 1$  est déterminée selon l'algorithme suivant :

- **Pour la première année de projection 2018 :**

Nous calculons l'évolution des cotisants présents l'année 2017 en les multipliant par la probabilité de rester cotisant et par la probabilité de survie. Nous y ajoutons les dormants de l'année 2017 qui passent cotisants l'année 2018.

$$Cotisant_{2018}(x, s) = [Cotisant_{2017}(x, s) \times (1 - CD(x, s)) + Dormant_{2017}(x, s) \times DC(x, s)] \times Q(x, x + 1)$$

Ensuite, nous calculons l'évolution des dormants de l'année 2017 à l'année 2018 en y ajoutant les cotisants de l'année 2017 qui passent dormants en 2018.

$$\mathbf{Dormant}_{2018}(x, s) = [\mathbf{Dormant}_{2017}(x, s) \times (1 - \mathbf{DC}(x, s)) + \mathbf{Cotisant}_{2017}(x, s) \times \mathbf{CD}(x, s)] \times \mathbf{Q}(x, x + 1)$$

Finalement, nous déduisons le stock des nouveaux entrants pour chaque année à partir de la population totale des affiliés et en retranchant les cotisants. Nous la répartissons ensuite par sexe et par âge selon les différents poids explicités dans la partie des hypothèses.

$$\mathbf{Nouveaux Entrants}_{2018} = \mathbf{P}_{2018} - \sum_s \sum_x \mathbf{Cotisant}_{2018}(x, s)$$

L'année suivante, nous incluons les nouveaux entrants de l'année 2018 avec les cotisants présents en 2018 qui survivent jusqu'en 2019 :

$$\begin{aligned} \mathbf{Cotisant}_{2019}(x, s) &= ([\mathbf{Cotisant}_{2018} + \mathbf{Nouveaux Entrants}_{2018}] \times (1 - \mathbf{CD}(x, s)) \\ &+ \mathbf{Dormant}_{2018}(x, s) \times \mathbf{DC}(x, s)) \times \mathbf{Q}(x, x + 1) \end{aligned}$$

**On continue ainsi de manière récursive jusqu' à l'horizon de projection :**

Ainsi, pour l'année  $n + 1$ , nous avons l'effectif des cotisants qui se présente comme suit :

$$\begin{aligned} \mathbf{Cotisant}_{n+1}(x, s) &= ([\mathbf{Cotisant}_n + \mathbf{Nouveaux Entrants}_n] \times (1 - \mathbf{CD}(x, s)) \\ &+ \mathbf{Dormant}_n(x, s) \times \mathbf{DC}(x, s)) \times \mathbf{Q}(x, x + 1) \end{aligned}$$

De même pour les dormants :

$$\begin{aligned} \mathbf{Dormant}_{n+1}(x, s) &= [\mathbf{Dormants}_n(x, s) \times (1 - \mathbf{DC}(x, s)) \\ &+ \mathbf{Cotisant}_n(x, s) \times \mathbf{CD}(x, s)] \times \mathbf{Q}(x, x + 1) \end{aligned}$$

Pour les nouveaux entrants, ils s'ajoutent aux générations passées et sont répartis dans des groupes d'actifs correspondant à leurs générations et leurs sexes respectifs pour être projetés en même temps que les cotisants existants selon les formules explicitées précédemment.

### III.1.2 Calcul des sorties :

Passons maintenant à la modélisation des sortants en pension, qu'ils soient retraités directs ou réservataires.

### Projection des réservataires et des retraités

Le nombre de réversataires et de retraités actuels est évalué suivant le facteur de mortalité uniquement :

$$\mathbf{Reversataires\ actuels}_{n+1}(x + 1, s) = \mathbf{Reversataires\ actuels}_n(x, s) \times Q(x, x + 1)$$

$$\mathbf{Retraités}_{n+1}(x, s) = \mathbf{Retraités}_n(x, s) \times Q(x, x + 1)$$

Tandis que, l'effectif des nouveaux retraités est calculé une fois un cotisant atteint l'âge de départ à la retraite. Alors que, l'effectif des nouveaux réversataires est calculé en prenant en compte les réversataires de l'année précédente qui survivent et les conjoints des cotisants mariés qui décèdent la même année suivant la formule :

$$\begin{aligned} \mathbf{Nouveaux\ reversataires}_{n+1}(x \pm 6, s) \\ = \mathbf{Reversataires}_n(x \pm 5, s) \times Q(x \pm 5, x \pm 6) \\ + \mathbf{Cotisant}_n(x, s) \times (1 - Q(x - 1, x)) \times 90\% \end{aligned}$$

De plus, il y a les réversataires des retraités mariés qui décèdent, ainsi que la réversion des dormants qu'ils soient en activité ou en âge de retraite sous la seule condition qu'ils soient mariés.

$$\begin{aligned} \mathbf{Reversataires\ des\ dormants}_{n+1}(x, s) \\ = \mathbf{Reversataires\ des\ dormants}_n(x, s) \times Q(x, x + 1) \\ + \mathbf{Dormants}_n(x \pm 6, s) \times (1 - Q(x \pm 6, x \pm 5)) \times 90\% \end{aligned}$$

De même pour les réservataires des retraités :

$$\begin{aligned} \mathbf{Reversataires\ des\ retraités}(x, s) \\ = \mathbf{Reversataires\ des\ retraités}(x, s) \times Q(x, x + 1) \\ + \mathbf{Retraités}(x \pm 6, s) \times (1 - Q(x \pm 6, x \pm 6 + 1)) \times 90\% \end{aligned}$$

### III.2 Flux financiers :

Comme le régime actuel de la CNSS, le régime en points que nous proposons d'adopter repose sur le principe de la répartition. Ainsi, les actifs cotisent pour financer les prestations des retraités. En cas de cotisations qui dépassent les prestations, des réserves peuvent être constituées. Au contraire, un déficit technique apparaît si les prestations dépassent les cotisations une année donnée.

Ainsi, la projection des flux financiers sur le long terme consiste à estimer le montant des cotisations et des prestations année par année. Les évolutions de ces flux se déduisent des évolutions démographiques, de l'évolution des salaires, et des prestations servies aux anciens et nouveaux retraités. Nous distinguons donc entre les deux opérations principales :

- La projection des recettes futures provenant des cotisations et des rendements financiers liées au placement des réserves.
- La projection des dépenses futures. Ces dépenses sont dues aux prestations (retraités, réversataires, invalides et orphelins) et aux frais administratifs de gestion.

Concernant la méthode, nous avons repris la même démarche que pour la projection des flux démographiques. Il s'agit dans un premier temps, en ce qui concerne les cotisants, de projeter les salaires des cotisants, ensuite en déduire les cotisations versées au régime, pour enfin les convertir en points.

En ce qui concerne le volet prestations, nous effectuons une projection qui consiste à revaloriser les pensions pour les retraités actuels et à liquider les droits des nouveaux retraités pour chaque génération.

#### Notations :

- **SalairesMoyenCotisant<sub>n</sub>(x, s)** : Salaire annuel moyen des cotisants d'âge  $x$ , de sexe  $s$ , à l'année  $n$  ;
- **SalairesMoyenFuturs(x, s)** : Salaire annuel moyen des nouveaux entrants âgés d'âge  $x$ , de sexe  $s$ , à l'année  $n$
- **TRS** : Taux de revalorisation des salaires des cotisants
- **TRSF** : Taux de revalorisation des salaires des nouveaux entrants
- **TRP** : Taux de revalorisation des pensions
- **Cotisants<sub>n+1|n</sub>(x, s)** : L'effectif des cotisants présent l'année  $n$  et qui ont survécu jusqu'à l'année  $n + 1$  sans basculement au statut « Dormant », d'âge  $x$  de sexe  $s$ .
- **NouveauxEntrant<sub>n+1|n</sub>(x, s)** : L'effectif des nouveaux entrants à l'année  $n$  qui ont survécu jusqu'à l'année  $n+1$  sans basculement au statut « Dormant », d'âge  $x$  de sexe  $s$ .

### III.2.1 Projections des salaires moyens :

L'évolution des salaires annuels moyens de chaque classe d'affiliés a été indexée au taux d'inflation durant toute la période de projection.

Le salaire moyen d'un actif évolue suivant s'il était actif l'année précédente ou nouveau entrant.

Ainsi, le total des salaires des cotisants présents l'année  $n$  et qui ont survécu jusqu'à l'année  $n + 1$  se calcule comme suit :

$$\begin{aligned} & \mathbf{SalaireTotalCotisant}_{n+1}(x, s) \\ &= \mathbf{SalairesMoyenCotisant}_n(x - 1, s) \times (1 + \mathbf{TRS}) \\ & \times \mathbf{Cotisants}_{n+1|n}(x - 1, s) \end{aligned}$$

Pour la projection des salaires des nouveaux entrants de l'année  $n$  à l'année  $n + 1$ , nous avons revalorisé leurs salaires indépendamment de la revalorisation des actifs déjà présents dans le régime, et cela uniquement pour leur première année dans le régime. Ce choix a été motivé du fait que les nouveaux entrants au marché de travail ont généralement une progression de salaire plus importante que les anciens actifs durant les premières années de carrière.

$$\begin{aligned} & \mathbf{SalaireTotalFutur}_{n+1}(x, s) \\ &= \mathbf{SalairesMoyenFutur}_n(x - 1, s) \times (1 \\ & + \mathbf{TRSF}) \times \mathbf{NouveauxEntrant}_{n+1|n}(x - 1, s) \end{aligned}$$

Ainsi, le salaire moyen de tous les cotisants d'âge  $x$  et de sexe  $s$  évolue d'une année à une autre de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{SalaireMoyen}_{n+1}(x, s) \\ = \frac{\text{SalaireTotalFutur}_{n+1}(x, s) + \text{SalaireTotalCotisant}_{n+1}(x, s)}{\text{Cotisant}_{n+1|n}(x, s) + \text{NouveauxEntrant}_{n+1|n}(x, s)} \end{aligned}$$

### III.2.2 Projection des cotisations :

Comme nous avons défini précédemment l'évolution du salaire moyen d'un cotisant d'âge  $x$  et de sexe  $s$  d'une année à une autre, la projection des cotisations moyenne par âge et par sexe est donnée par :

$$\begin{aligned} \text{CotisationMoyenne}_{n+1}(x, s) \\ = \text{Min}(\text{SalaireMoyen}_{n+1}(x, s), \text{Plafond}) \times \text{Taux de cotisation} \end{aligned}$$

Le montant des cotisations annuel par génération de même sexe est donné par :

$$\text{CotisationTotal}_{n+1}(x, s) = \text{CotisationMoyenne}_{n+1}(x, s) \times \text{Cotisant}_{n+1}(x, s)$$

Les cotisations globales de l'année sont données par :

$$\text{CotisationGlobale}_{n+1} = \sum_x \sum_s \text{CotisationTotal}_{n+1}(x, s)$$

### III.2.3 Projection des points :

Comme la projection se fait annuellement, les individus agrégés par âge et par sexe acquièrent le nombre de points suivant le scénario 2 de la réforme présenté dans la partie du calibrage des paramètres.

Ainsi, le cumul du stock des points moyen d'une année à une autre jusqu'au départ du cotisant à la retraite est donné par :

$$\begin{aligned} \text{Cumul point}_{n+1}(x, s) \\ = \text{Nombre de points}_0 + \text{Nombre de point}_{n+1}(x, s) \\ + \text{Nombre de point}_n(x - 1, s) \end{aligned}$$

Où  $\text{Nombre de point}_0$  est égal à la pension acquise à la date de la réforme rapporté à la première valeur de service fixée à la date de la réforme. (2018)

Le cumul de points global d'une année des actifs du même sexe et de la même génération est donné par :

$$\text{Cumul de point global}_{n+1}(x, s) = \text{Cumul de point}_{n+1}(x, s) \times \text{Cotisants}_{n+1}(x, s)$$

### III.2.4 Projection des pensions

#### Pensions des retraités actuels à la date de la réforme :

$$Pensions_{n+1}(x, s) = Pensions_n(x - 1, s) \times TRP \times Q(x, x + 1)$$

En cas de décès d'un(e) pensionné(e), sous condition qu'il/elle soit marié(e) 50% de la pension est versé à son/sa conjoint(e).

#### Prestations des nouveaux retraités :

$$PensionsNR_{n+1}(x, s) = \text{Cumul de point global}_{n+1}(60, s) \times VS_{n+1}$$

Et d'une année à une autre la pension évolue selon la relation suivante :

$$PensionNR_{n+1}(x + 1, s) = PensionNR_n(x, s) \times TRP \times Q(x, x + 1)$$

En cas du décès d'un(e) pensionné(e), sous condition qu'il/elle soit marié(e) 50% de la pension est versé à son/sa conjoint(e).

#### Prestations versés en cas de décès d'un cotisant :

Au cas où le cotisant décède avant d'atteindre l'âge de départ à la retraite, et sous condition qu'il soit marié, une pension de réversion est versé à son/sa conjoint(e) en cas de vie.

$$PensionRev_{n+1}(x \pm 6, s) = 50\% \times 90\% \times \text{Cumul de point global}_{n+1}(x, s)$$

Et d'une année à une autre la pension évolue par la relation suivante :

$$PensionRev_{n+1}(x + 1, s) = PensionRev_n(x, s) \times TRP \times Q(x, x + 1)$$

#### Prestations des dormants initial :

Les dormants ayant atteint l'âge de départ à la retraite ont droit à la pension acquise durant leur durée d'activité. Cette pension acquise est transformée en points comme nous avons fait pour les cotisants. Ces points sont alors convertis en pension selon la valeur de service de l'année de liquidation de la retraite.

L'engagement global à la liquidation par génération et par sexe est alors égal à :

$$\begin{aligned} & \text{Prestations dormants}_n(x, s) \\ &= \text{Nombre de point dormant}_0(x, s) \times \text{Effectif dormants}_n(x, s) \\ & \times VS_n(x, s) \end{aligned}$$

Le total des prestations est alors la somme de toutes les prestations présentées précédemment.

Ainsi, les recettes du régime proviennent pour la majeure partie des cotisations versées par les cotisants à la CNSS et pour une autre partie des produits financiers générés par les réserves.

Par ailleurs, le montant des produits financiers s'obtient en appliquant le taux de rendement financier aux réserves de l'année précédente corrigées du résultat technique pris en milieu d'année. Nous avons le résultat technique de l'année n qui est donné par :

$$\begin{aligned} \text{Résultat technique}_n = & \\ & (\text{Cotisations globales}_n + \text{Produits financiers}_n) \\ & - (\text{Prestations globales}_n + \text{Frais de gestion}_n) \end{aligned}$$

Les frais de gestion sont calculés en appliquant un taux de frais de gestion  $\sigma$ , au montant global des prestations versées au cours de l'année n. Ainsi nous avons :

$$\text{Frais de gestion}_n = \sigma \times \text{Prestations globale}_n$$

Et la projection de l'ensemble des réserves entre l'année n et l'année n+1 est donnée par :

$$\text{Reserves}_{n+1} = \text{Reserves}_n \times (1 + \text{TRF}) + \text{Resultat technique}_{n+1}$$

#### IV. Présentation de l'outil :

Pour les besoins de projection du régime et de l'analyse de sa pérennité financière après la mise en place de la réforme proposée, nous avons développé un outil de projection sous VBA Excel adapté à un régime en points. L'interface de l'outil se présente comme suit :

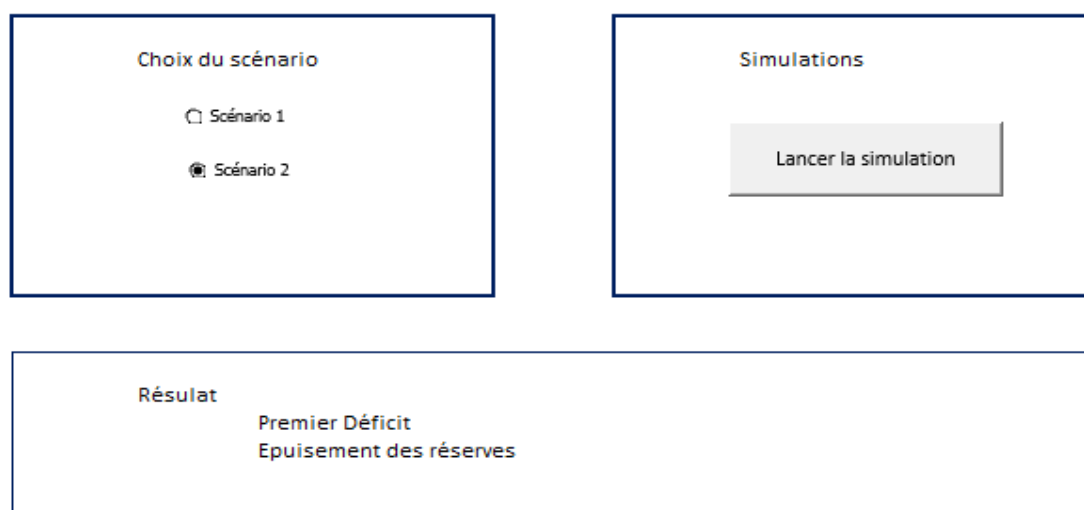


Figure 23: Interface de l'outil de projection

La conception de l'outil donne le choix aux utilisateurs d'effectuer une projection selon le premier ou le deuxième scénario calibré dans la partie précédente. Le bouton « Lancer la simulation » permet d'effectuer les projections démographiques et financières sur l'horizon de projection adopté.

Dans le cadré « Résultats », nous obtenons la date du premier déficit ainsi que celui de l'épuisement des réserves.

Les hypothèses de projection sont saisies dans une feuille que nous avons nommé « Hypothèses de projection » et qui se présente comme suit :

Année de projection	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
<b>Population des nouveaux entrants</b>																	
Age	Poids	Salaire moyen															
16																	
17	5,00%	30 852															
18	7,50%	30 852															
19	10,00%	30 852															
20	12,50%	33 937															
21	15,00%	33 937															
22	12,50%	37 022															
23	10,00%	37 022															
24	7,50%	37 022															
25	5,00%	33 937															
26	5,00%	33 937															
27	2,50%	37 331															
28	2,50%	33 937															
29	2,50%	33 937															
30	2,50%	33 937															
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
<b>Evolution de la population</b>																	
Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Taux de croissance		5,0%	4,3%	4,8%	4,7%	4,8%	4,4%	4,3%	4,2%	4,0%							
<b>Hypothèses démographiques</b>																	
90%	Taux de natalité																
6	Décalage d'âge homme/femme																
30%	Probabilité de remboursement des dormants retraités 1990																
100%	Probabilité de départ en retraite des dormants actifs																
4%	Taux de revalorisation des salaires des futurs																
2%	Taux de revalorisation des salaires																
Pourcentage Homme-Femme																	
	Homme 60%																
	Femme 40%																
<b>Hypothèses sur la population</b>																	
2 769 682	Population active initiale																
60	Age de départ des futurs																
312	Jours travaillés normaux																
2%	Taux revalorisation de la vs																
2%	Taux de revalorisation des salaires																
2%	Taux de revalorisation du plafond des salaires soumis à																
2%	Taux de revalorisation des plafonds relatifs au 2ème																
2%	Taux de revalorisation des plafonds relatifs au 2ème																
<b>Evolution des paramètres du régime</b>																	
Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026						
Valeur de service	0	0,91599	0,93431	0,953	0,97205638	0,991498117	1,01133	1,03155	1,05219	1,07323	1,09469						
Valeur d'achat	0	3,2167	3,28103	3,34655	3,41359443	3,481856121	3,55149	3,62252	3,69497	3,76887	3,84425						
Plafond du Salaire	6000	6000	6120	6242,4	6367,246	6494,53296	6624,48	6756,97	6892,11	7029,96	7170,58						
Taux de cotisation	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%						
1er plafond (Scenarior2)		1800	1836	1872,72	1910,1744	1948,377888	1987,35	2027,09	2067,63	2108,99	2151,17						
Multiplieur_VA		2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3						
Taux revalorisations pensions	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%						
Valeur de service 1er scenario		0,8	0,612	0,62424	0,6367246	0,649453296	0,66245	0,6757	0,68921	0,703	0,71706						
Multiplieur_VA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						

Figure 24:Hypothèses nécessaires à la projection

Nous retrouvons ainsi les hypothèses relatives :

- Aux nouveaux entrants : répartis par âge.
- A l'évolution de la population : par année de projection
- Aux paramètres du nouveau régime : par année de projection
- A la démographie et à la population

A travers ces hypothèses, nous obtenons les résultats de la projection dans une autre feuille qui se présente comme suit :

	2 017	2 018	2 019	2 020	2 021	2 022
<b>Flux démographiques</b>						
Cotisants	1 000 000	562 222	124 444	313 334	751 112	1 188 890
Dormants	3 319 183	3 880 094	3 703 933	3 548 709	3 423 503	3 319 183
Futurs	574 889	543 808	400 093	462 118	523 296	574 889
Retraités directs futurs	378 363	23 332	71 805	145 097	248 374	378 363
Retraités directs actuels	1 685 090	355 980	702 709	1 039 973	1 367 517	1 685 090
Reversataires des décès des cotisants	98	3 337	3 127	3 296	3 383	3 447
Reversataires actuels	768 764	163 993	322 815	476 543	625 188	768 764
Reversataires des décès des retraités	180	6 466	12 607	18 512	24 255	29 907
Les dormants retraités	13 801 289	856 958	2 621 632	5 336 975	9 052 206	13 801 289
<b>Flux financiers</b>						
Resultat technique	50 000 000	158 327 339	880 979 328	846 004 553	740 584 303	801 296 003
Reserve	42 700 000 000	44 241 975 000	45 949 872 890	48 465 248 961	51 032 216 261	53 579 671 304
Cotisations	13 569 378 157	11 985 032 079	13 407 766 131	14 055 155 637	14 744 805 547	15 525 692 071
Prestations	9 533 201 927	11 001 585 805	11 652 824 933	12 287 582 404	13 027 182 553	13 697 112 621

Figure 25:La feuille Excel regroupant les résultats de projection

N.B : les nombres affichés sont des nombres fictifs

Les résultats se présentent ainsi par année de projection et se divisent en deux blocs :

- Les flux démographiques : concernent les effectifs de toutes les classes d'affiliés.  
Les flux financiers : concernent les cotisations et prestations globales en plus des frais de gestion. A partir de ces derniers, nous calculons le résultat technique année par année comme explicité dans une formule présentée précédemment.

Ainsi, tant que le résultat technique est positif, c'est que les flux entrants dépassent les flux sortants. Le surplus est alors affecté à la réserve technique qui est revalorisé chaque année suivant le taux considéré. La première année où ce résultat est négatif est l'année du premier déficit que nous affectons à l'onglet résultat dans l'interface de notre outil.

## V. Résultats de projection du scénario central:

Après avoir présenté le modèle de projection et les différentes hypothèses adoptées dans le cadre des projections démographiques et financières, nous procéderons dans ce qui suit à la présentation des résultats des projections suivant le scénario central.

Ensuite, nous effectuons des tests de sensibilité sur les paramètres du scénario de réforme afin de relever la sensibilité des différentes hypothèses retenues.

### V.1 Résultats démographiques :

Nous présenterons tout d'abord les résultats démographiques détaillés. Sur le graphique ci-dessous, nous pouvons observer distinctement l'évolution des cotisants, des dormants, des retraités, des réversataires, ainsi que des nouveaux entrants.

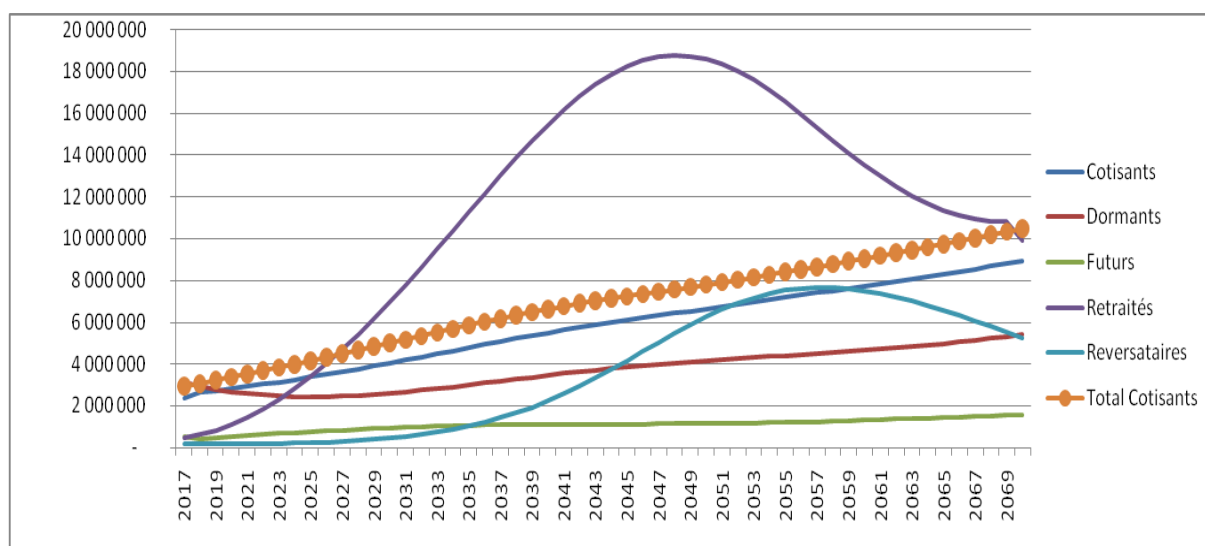


Figure 26: Projection démographique de la population

Nous notons que le nombre de cotisants incluant les nouveaux entrants de chaque année augmente légèrement, et ce indépendamment des hypothèses de mortalité, de

turnover et des départs à la retraite. Il ne dépend ainsi que du taux de croissance de la population adopté dans les hypothèses de projection.

Les dormants augmentent de la même façon que les cotisants du fait qu'il existe une relation de proportionnalité entre les deux par les taux de turnover considérés. De plus, la projection des retraités est représenté sous forme de courbe en forme de cloche, ce qui montre une augmentation rapide de la population des retraités jusqu'à atteindre un pic et à partir de 2049 elle commence à baisser.

#### Détail sur l'évolution des retraités :

La bosse de la courbe des retraités constatée précédemment peut avoir une grande influence sur les résultats de l'étude. Il nous ait donc apparu nécessaire de l'analyser.

Nous avons distingué sur le graphique ci-dessous la projection des retraités du stock initial (retraités actuels) et des retraités provenant des cotisants et des dormants.

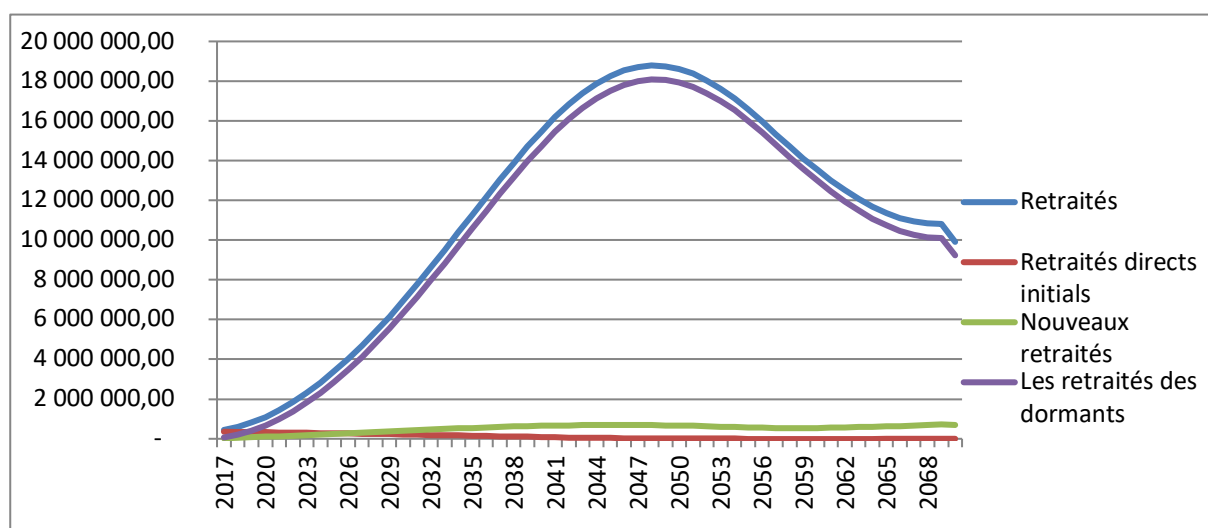


Figure 27: Evolution des retraités par catégories de population

Avec le graphique ci-dessus, nous constatons que la bosse de la population des retraités est due en grande partie aux dormants qui partiront en retraite dans les prochaines années.

#### Ratio démographique :

Sur la base des projections précédentes, le ratio de dépendance démographique Cotisants/Retraités, évolue de la façon suivante :

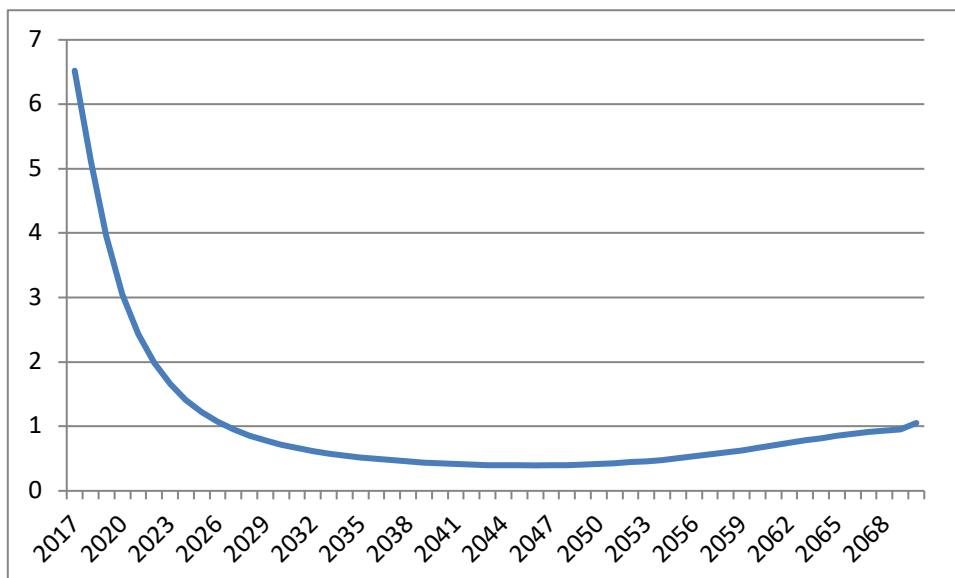


Figure 28: Evolution du ratio de dépendance démographique sur l'horizon de projection

Ce graphique représente la dépendance du régime de la CNSS au ratio démographique. Pendant les 30 premières années, la situation se dégrade, le nombre d'actifs baisse nettement alors que le nombre de retraités augmente, ce qui a un impact sur l'équilibre du régime. Puis, après 30 ans, avec la stabilisation du nombre des cotisants, ce ratio s'améliore légèrement.

## V.2 Résultat des projections financières :

Après avoir réalisé la projection démographique relative à la caisse, nous pouvons maintenant passer à la projection des flux financiers, à savoir les ressources et charges du régime, afin vérifier si notre objectif concernant la pérennité financière de la caisse est atteint.

Le graphique ci-dessous regroupe la projection des ressources et des charges du régime selon le scénario central.

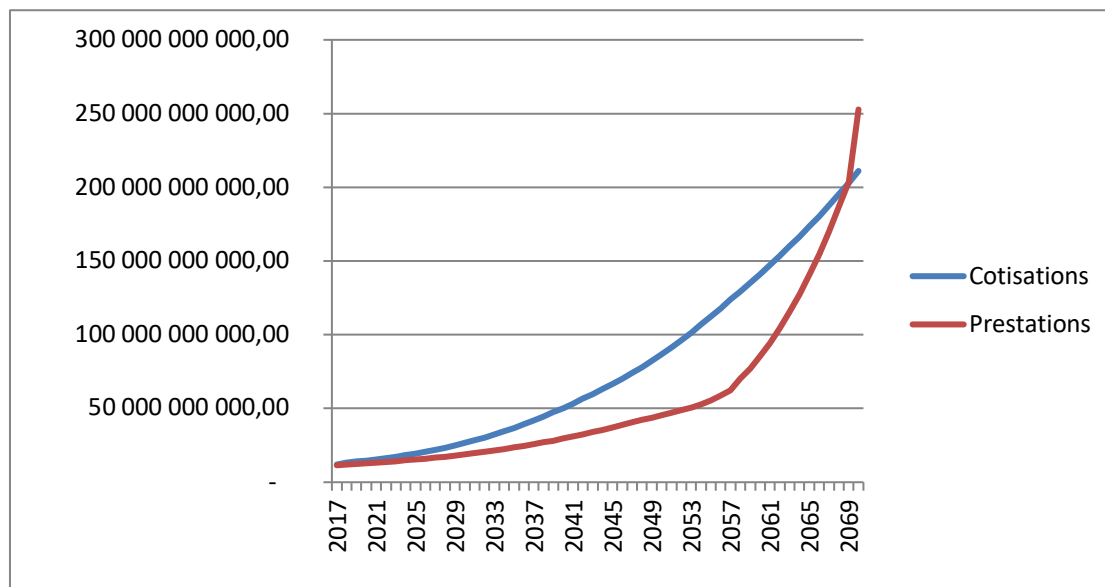


Figure 29: Projection des ressources et des charges selon le scénario centrale

Au vu de la revalorisation du plafond de salaire soumis à cotisation que nous avons adopté dans notre scénario central, les cotisations augmentent

Nous remarquons une courbe des cotisations croissante sur toute la période de projection et qui se trouve au-dessus de la courbe des prestations durant la majeure partie de l'horizon de projection adopté. Ainsi, sur la période 2017 à 2056, les prestations augmentent légèrement, et ce n'est qu'à partir de 2057 que le montant des pensions explose, ce qui est dû au nombre important de cotisants et de dormants partant à la retraite pendant cette période.

La revalorisation du plafond du salaire soumis à cotisation, l'augmentation des salaires, en plus de l'évolution de la population des cotisants du fait des hypothèses de croissance de la population, expliquent les cotisations importantes dans le nouveau régime.

Nous observons ainsi le premier déficit financier du régime de la CNSS sous le scénario central en 2069, c'est-à-dire un gain de 45 années par rapport au régime actuel de la CNSS qui prévoit son premier déficit pour 2024. En plus des raisons citées ci-dessus, il s'agit par-dessus tout du mode de fonctionnement du nouveau régime qui corrige la générosité du régime actuel vis-à-vis des courtes carrières et l'adoption du système à deux valeurs d'achat qui limite l'acquisition linéaire des points et donc une faible croissance des prestations servies.

### V.3 Evolution des fonds de réserves :

Nous présentons ci-dessous la projection du fonds de réserve de la CNSS. Cette dernière prend en compte les réserves actuelles du régime et l'accumulation des résultats techniques positifs des années de projection.

Ainsi, nous déduisons du graphe ci-dessous l'horizon de viabilité, c'est-à-dire la date à laquelle le régime ne peut plus faire face à ses obligations. Cela nous permettra d'exprimer une appréciation par rapport à la situation future du nouveau régime.

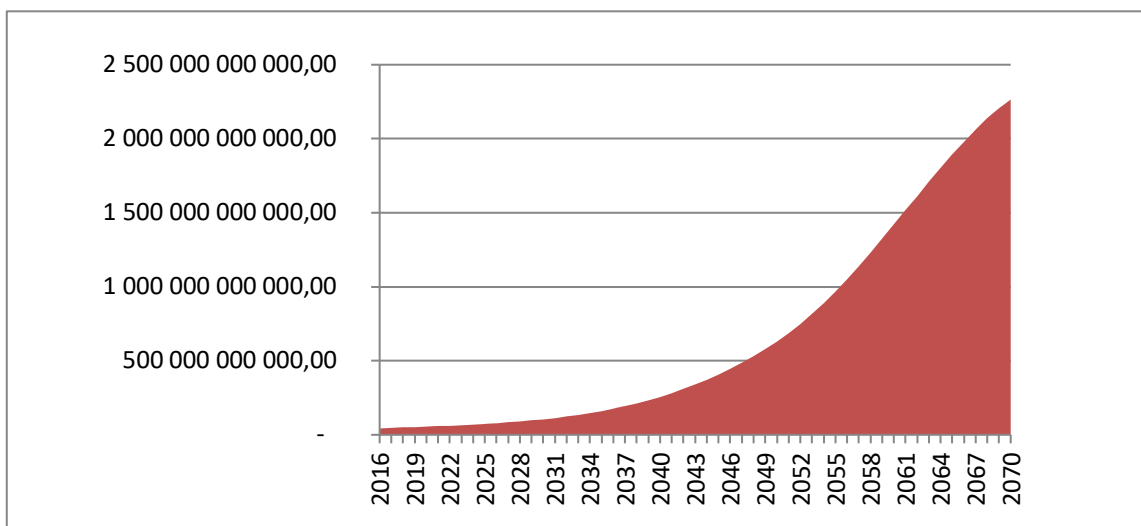


Figure 30: Projection des réserves

Sur tout l’horizon de projection, nous remarquons que le fonds de réserve reste positif et croît année après année. En effet, comme nous avons pu constater sur le graphe précédent, il y a plus de cotisations versées que de prestations servies, ce qui représente la pente positive sur le graphique du fonds de réserve. En réformant ainsi le régime de la CNSS suivant le scénario central, son horizon de viabilité s’étale sur les 45 prochaines années.

Maintenant que nous avons une vision global sur la situation financière de la caisse suivant la projection du scénario central, nous abordons dans la suite comment ces prévisions sont sensibles aux hypothèses fixées dans le scénario central.

## Chapitre 5 : Tests de sensibilité sur les paramètres du modèle :

Après avoir présenté et analysé les projections démographiques et financières du régime sur la base de notre scénario central, il nous a paru important de mettre ces résultats en perspective.

En effet, les hypothèses du scénario central ont été construites autour du calibrage des paramètres du scénario 2 que nous avons effectué à partir de facteurs individuels. Cependant, comme ce ne sont que des hypothèses avec lesquelles nous décrivons le futur, il est nécessaire d'effectuer des tests de sensibilité sur ces dernières et de voir leur impact sur les résultats.

Les tests de sensibilité que nous allons effectuer vont porter sur les paramètres endogènes du régime, à savoir les paramètres de ce dernier, avant de porter sur les paramètres exogènes au régime.

### I. Sensibilité du régime aux paramètres endogènes :

L'objectif de cette partie est d'étudier la sensibilité du régime aux paramètres endogènes et hypothèses retenues, Ce sont donc des tests relatifs au pilotage du régime.

Pour chaque test mené sur un paramètre, nous comparons les résultats obtenus par rapport aux hypothèses du scénario central,

#### I.1. Revalorisation de la pension :

Le taux de revalorisation des pensions permet de maintenir le niveau de vie des retraités au fil des années. Dans notre scénario central, nous avons pris ce taux égal à 0%,

Afin de tester la sensibilité de l'équilibre financier du régime par rapport à cette hypothèse, nous simulons l'impact d'une revalorisation des pensions de 1% puis de 2% et comparons les résultats par rapport aux résultats relevés dans le scénario central.

En relevant le taux de revalorisation des pensions, nous augmentons mécaniquement le montant des prestations, ce qui implique également une modification de l'équilibre du régime.

Nous présentons ainsi ci-dessous les courbes des prestations des différents scénarios de ce test de sensibilité, à savoir celles relatives aux taux de revalorisation de pension de 0%,1%, et 2%, en plus de la courbe des cotisations restées inchangées.

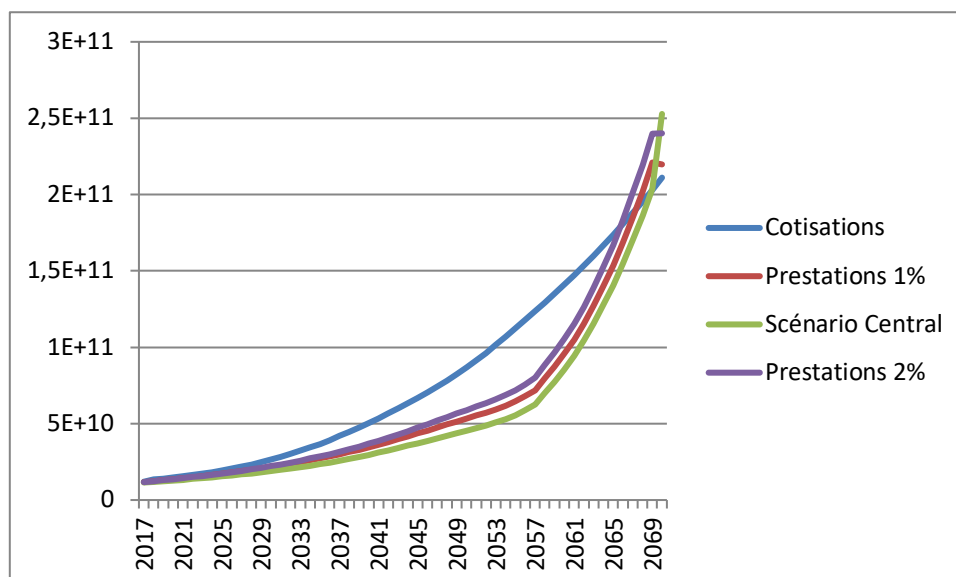


Figure 31: Sensibilité à la revalorisation de la pension

Nous pouvons ainsi constater qu’une revalorisation de la pension de 2% ou 1 % n’a pas d’impact à court terme sur l’équilibre financier du régime. Néanmoins, sur un horizon de 50 ans, pour des revalorisations des pensions de 1% et de 2%, nous avons comme année de premiers déficits techniques 2067 et 2066 respectivement, ce qui n’est pas significatif par rapport au scénario central (année du premier déficit technique 2069)

## I.2. Revalorisation de la valeur d’achat et de service :

En modifiant les taux de revalorisation des valeurs d’achat et de service, nous modifions seulement le montant des prestations,. Dans notre hypothèse de base, nous avons supposé que les deux valeurs sont indexées à l’inflation que nous avons maintenue constante à 2% sur tout l’horizon de projection.

Nous testons ci-dessous le changement du taux de revalorisation selon les valeurs suivantes :

	Taux de revalorisation VA	Taux de revalorisation VS
Scénario Centrale	2%	2%
Scénario 1	2%	1%
Scénario 2	1%	2%

Tableau 15: Tests de sensibilité relatif aux taux de revalorisation des valeurs d’achat et de service des points

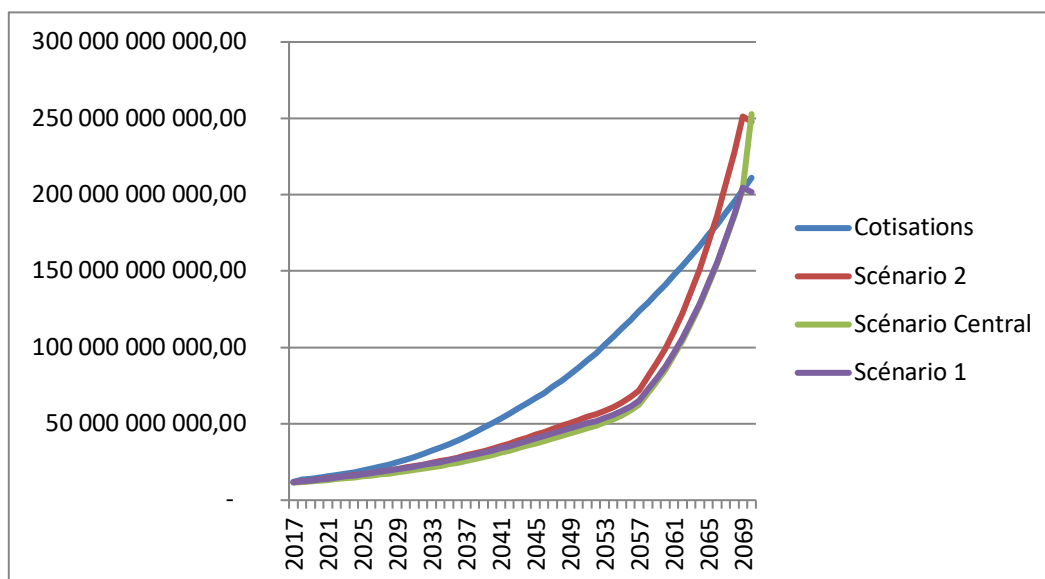


Figure 32: Evolution des ressources et des charges impactant la sensibilité au taux de revalorisation des VA et VS

Nous remarquons qu'une baisse du taux de revalorisation d'une des valeurs d'achat ou de service n'impacte pas significativement l'équilibre financier du régime

Nous constatons ainsi qu'une diminution de la valeur d'achat d'un point avec maintien de la valeur de service à 2% conduit à un premier déficit en 2067, soit TROIS ans de moins que le scénario central. Cela s'explique par le fait que la valeur d'achat est moins importante que dans le scénario central et donc l'affilié accumule plus de droits, ce qui implique une hausse des engagements pour la caisse.

### I.3. Multiplicateur VA :

Nous testons ci-après l'impact d'un changement de la valeur du multiplicateur de la valeur d'achat sur l'équilibre financier du régime.

Nous considérons ainsi des scénarios soit disons extrêmes où nous prenons une valeur de multiplicateur égale à 4 et une autre égale à 1, ce qui revient à considérer le premier scénario explicité dans la partie des cas tests.

Une modification portant sur la valeur du multiplicateur impacte uniquement le montant des prestations. Nous présentons dans ce qui suit l'évolution des prestations pour chaque valeur du multiplicateur.

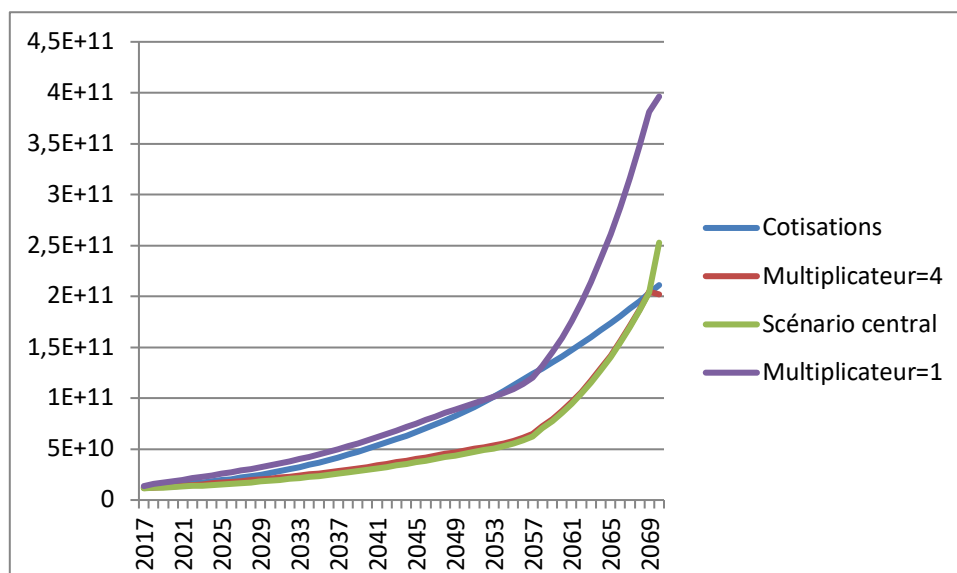


Figure 33: Evolution des ressources et des charges impactant la sensibilité au multiplicateur

Nous constatons du graphique que la valeur du multiplicateur a effectivement un impact sur la viabilité du régime.

Le scénario où nous considérons une valeur de multiplicateur égale à 4 évolue ainsi en suivant la même tendance que le scénario central avec une légère diminution des prestations du régime sur l'horizon de projection. Cela est dû au fait que nous pénalisons d'autant plus la deuxième tranche de revenu avec une valeur d'achat plus chère.

Concernant le scénario où le multiplicateur est égal à l'unité (scénario 1), les prestations dépassent les cotisations sur tout l'horizon de projection. Cela confirme les conclusions que nous avons faites dans la partie du calibrage des paramètres, à savoir un taux de remplacement très élevé pour tous les affiliés, quel que soit leurs revenus, ce qui touche la pérennité du régime.

#### I.4. Plafond de la première tranche du revenu :

Ce paramètre permet de délimiter la tranche du salaire sur laquelle les affiliés profitent de la valeur d'achat la moins chère.

En menant un test de sensibilité sur cette valeur, nous modifions le total des points acquis, ce qui entraîne une modification des prestations et donc éventuellement une modification au niveau de l'équilibre du régime.

Nous allons dans ce qui suit tester la sensibilité de ce paramètre sur la viabilité de la caisse par rapport au scénario central, toutes choses égales par ailleurs. Pour cela, nous mettons en place deux scénarios que nous comparons au scénario de référence.

- Scénario 1 : 1800 MAD
- Scénario 2 : 2400 MAD

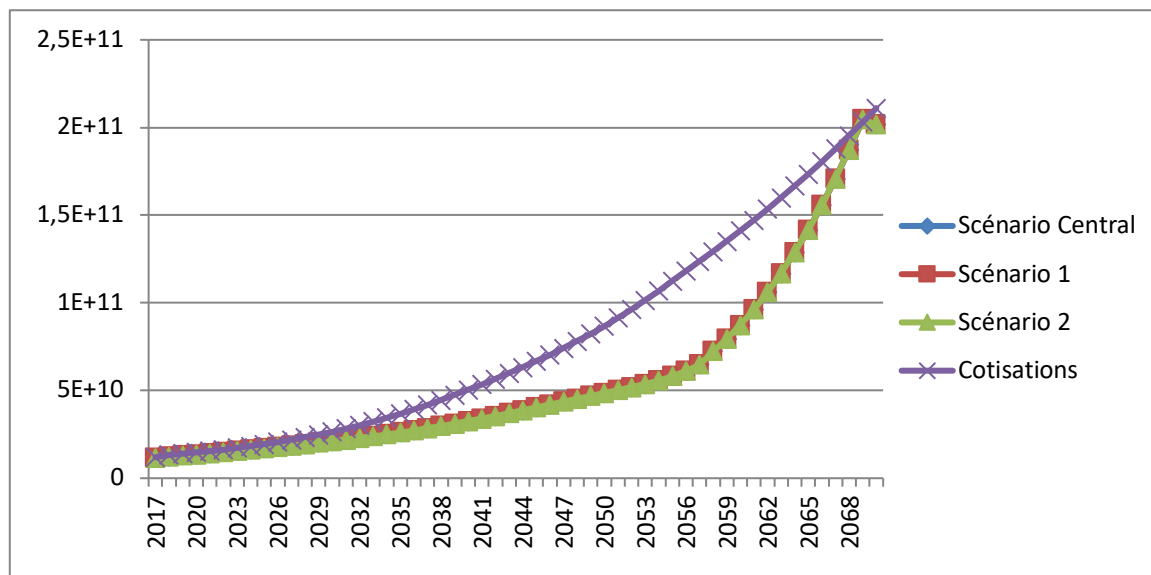


Figure 34: Evolution des ressources et des charges impactant la sensibilité au plafond de la première tranche du revenu

Nous pouvons remarquer du graphique ci-dessus que ce soit pour le scénario 1 ou le scénario 2, il n'y a pratiquement pas de changement sur le montant des prestations par rapport au scénario central.

Ceci est dû au fait que le changement de ce plafond fait des gagnants et des perdants. Ainsi dans les deux tests de sensibilité considérés, nous avons pris des valeurs supérieures à celles que nous avons considérées dans notre scénario central, cela aura pour impact une amélioration des prestations des plus hauts revenus mais une dégradation des prestations des plus bas revenus. Nous en concluons que l'une compense l'autre ce qui explique les résultats obtenus.

### III. Sensibilité aux paramètres exogènes :

Les tests de sensibilité suivants sont basés sur des hypothèses qui ne peuvent pas être modifiés directement. Il est intéressant de les étudier afin de connaître la rigidité ou non des hypothèses de notre scénario central et leur impact sur la viabilité du régime.

#### II.1 Taux de croissance de la population :

Ce paramètre permet de déterminer l'effectif de la population de chaque année. C'est donc une hypothèse essentielle pour la projection démographique d'un régime en répartition. En effet, comme nous avons vu précédemment, cette hypothèse permet la déduction de l'effectif des nouveaux entrants d'une année à l'autre.

- Le test de sensibilité se base sur :
- Le scénario central.
- Un scénario bas : -1% d'évolution constante.
- Un scénario haut : +2.4% d'évolution constante.

Ci-dessous nous pouvons observer l'évolution des ressources et des charges des trois scénarios :

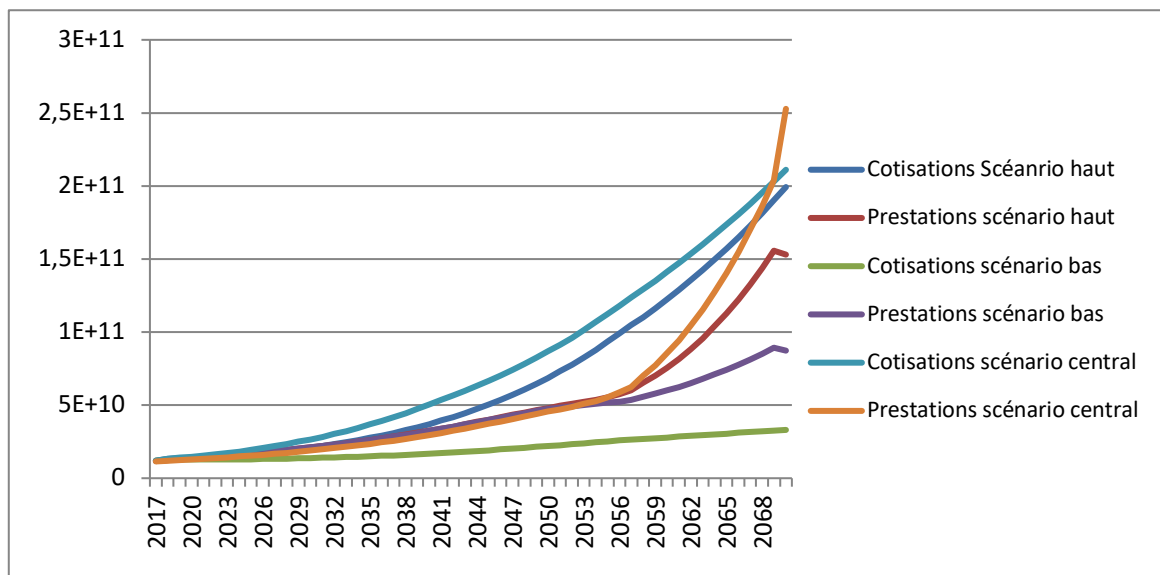


Figure 35: Evolution des ressources et des charges suivant le différent scénario portant sur le taux de croissance de la population

Nous pouvons constater que la modification de l'hypothèse du taux de croissance affecte considérablement les effectifs des cotisants, des dormants et des retraités. Ainsi, pour le scénario haut, un résultat positif est détenu tout au long de l'horizon de projection.

Tandis que pour le scénario bas correspondant à la dégradation de l'effectif des cotisants, il impacte négativement la viabilité du régime où les prestations dépassent les cotisations à horizon infini.

Cette hypothèse est extrêmement sensible, dans la mesure où elle nous permet d'obtenir des résultats très différents sur le long terme.

## Conclusion générale

L'étude menée dans le cadre de ce mémoire expose les dysfonctionnements relatifs au régime des pensions actuel de la CNSS. Des dysfonctionnements qui, combinés à la problématique du changement de la structure démographique de la population, menacent la viabilité du régime sur le long terme.

C'est dans ce cadre que nous avons proposé une réforme structurelle modifiant en profondeur le mode de fonctionnement du régime des pensions géré par la CNSS. Afin de faire les choix les plus objectifs possibles, nous avons suivi une méthodologie rigoureuse. Nous avons ainsi passé en revue les différentes alternatives en termes de mode de calcul des droits à la retraite dans un système en répartition et exposé les principaux objectifs des régimes de retraite de base. Au vu des spécificités de la CNSS et de ses différents dysfonctionnements, notre choix s'est porté sur la technique des points qui semble le plus à même de corriger ces derniers et de garantir la viabilité de la caisse sur le long terme.

Suite à cela, se posait la question des modalités techniques du passage d'un régime en annuités vers un régime en points. Pour calibrer les paramètres du nouveau régime, nous nous sommes basés sur des profils-types sur lesquelles nous avons simulé l'impact de la réforme sur leurs pensions finales. Nous avons ainsi fixé des objectifs et sommes partis sur deux scénarios principaux de réforme en posant les hypothèses les plus réalistes possibles. Nous avons ensuite simulé les différents modes de transition et leur impact au niveau individuel afin de faire le choix le plus raisonné au vu des objectifs fixés.

Suite au calibrage des paramètres du nouveau régime, nous sommes passés à l'étude de l'impact de la réforme sur l'équilibre financier du régime en se basant sur un scénario central. Nous avons commencé par présenter la partie théorique relative à la projection que nous avons effectuée, à savoir le modèle de projection ainsi que la description des différents flux démographiques et financiers, pour finir avec la présentation des résultats et leurs interprétations. Nous avons fini par des tests de sensibilité pour évaluer l'impact d'un changement dans nos hypothèses de base sur les résultats trouvés.

Au commencement de notre étude, et après avoir passé en revue une bibliographie abondante, la question qui se posait est la méthodologie à suivre pour le choix de la réforme à adopter dans le cas de la CNSS. Chaque technique a ses avantages et inconvénients, et en fin de compte ce sont des choix de pilotage qui sont faits par la caisse pour atteindre tel ou tel objectif. Néanmoins, nous avons essayé durant ce mémoire de partir d'une méthodologie rigoureuse et justifiée afin de sortir avec des choix qui soient objectifs et qui corrigent les dysfonctionnements que nous avons relevés.

Cette étude n'est cependant pas exempte de défauts et plusieurs pistes d'amélioration sont possibles. Il serait ainsi possible de combiner réforme paramétrique et structurelle pour un gain encore plus conséquent pour la caisse. Notre étude ayant été réalisée à taux de cotisation et âge de départ à la retraite constants par rapport au régime actuel.

La CNSS étant un régime de base dont la solidarité est un des piliers, une possible amélioration de ce travail est d'introduire des mécanismes de solidarité autre que celui des tranches de revenu et d'en étudier l'impact sur le régime.

Nous citons parmi ces mécanismes celui du rachat des points ou de l'attribution de points gratuits. Ce mécanisme concernerait les affiliés aux carrières caractérisées par des périodes de chômage récurrentes ou encore les femmes qui interrompent leur carrière professionnelle pour des raisons de maternité. Un autre mécanisme à considérer le taux d'appel qui ferait qu'une partie des cotisations des affiliés ne seraient pas génératrices de droits et qui financeraient la pension minimale par exemple.

## Bibliographie :

### Documentation générale

[1] Conseil d'Orientation des Retraites, Retraites : annuités, points ou comptes notionnels ? Options et modalités techniques, 27 janvier 2010

[2] Conseil d'Orientation des Retraites, Panorama des systèmes de retraite en France et à l'étranger, 17 février 2016

[3] Conseil d'Orientation des Retraites, Le mode de fonctionnement des régimes en points, 28 janvier 2009

[4] Sylvie Chaslot-Robinet et al., « Le régime par points », Retraite et société 2011/2 (n° 61), p. 227-238.

[5] Falilou FALL, Le pilotage des systèmes de retraite à l'étranger, Juillet 2009

[6] Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale, fiches descriptives des caisses de retraite du Maroc

### Documentation relative à la CNSS

[1] Rapports annuels de la CNSS de 2012 à 2016

[2] Comité de gestion et d'études de la CNSS, Revalorisation de la pension servie par la CNSS et indexation du plafond soumis à cotisation, 16 juin 2016

[3] Comité de gestion et d'études de la CNSS, Régime des pensions géré par la CNSS dans tous ses aspects - Analyse des principaux paramètres du régime, 29 mars 2016

[4] Division Actuariat et Etudes Générales (CNSS), Impact de la revalorisation de la pension minimale & Benchmark international sur le financement de la pension minimale, 30 septembre 2015

[5] Division Actuariat et Etudes Générales (CNSS), Rapport statistique et démographique 2015, Mai 2016

### Mémoires d'actuariat

[1] Ekaterina NERARD-David SKRZYNSKI, étude d'une réforme structurelle des retraites : la transformation du régime de base des professions libérales en un régime par points

[2] Magda BOLEWSKA, Modélisation et étude de pérennité de la Caisse Interprofessionnelle Marocaine de Retraites, 2010