

**Direction des Statistiques Démographiques et Sociales**

**F1702**

**Projections de la population active à l'horizon  
2070**

**Malik Koubi et Anis MARRAKCHI**

**Document de travail**



**Institut National de la Statistique et des Études Économiques**



# Institut National de la Statistique et des Études Économiques

*Série des documents de travail  
de la Direction des statistiques démographiques et sociales*

n°F1702

## Projections de la population active à l'horizon 2070

**Malik Koubi \* et Anis Marrakchi \*\***

5 MAI 2017

Les auteurs remercient tout particulièrement Anne-Juliette Bessone qui s'est fortement investie dans la rédaction et la relecture des différents supports, Pierre-Yves Cabannes, qui avait initié les travaux d'actualisation des projections de population active, Yves Dubois, qui a contribué à la modélisation de l'activité des seniors, ainsi que l'ensemble des membres du groupe de travail inter-administratif qui ont participé à ce nouvel exercice.

---

\* Insee –Division Redistribution et Politiques Sociales.

\*\* Insee –Division Synthèse et Conjoncture du Marché du Travail.

*Ces documents de travail ne reflètent pas la position de l'Insee et n'engagent que leurs auteurs.  
Working papers do not reflect the position of INSEE but only their author's views.*



## Résumé

Les projections de population active visent à appréhender l'évolution des ressources en main d'œuvre en France à l'horizon 2070. Elles permettent notamment d'alimenter des scénarios de croissance potentielle et d'étudier l'équilibre futur des régimes de retraite.

Méthodologiquement, ce 11<sup>ème</sup> exercice de projection de population active s'inscrit dans la continuité de celui paru en 2011. Il s'appuie sur des projections de population les plus récentes, auxquelles sont appliquées des projections de taux d'activité par sexe et tranche d'âge. Pour les personnes de 55 à 69 ans, les taux d'activité projetés découlent du modèle de microsimulation Destinie. Pour les autres, ces taux sont calculés en prolongeant les tendances passées.

L'ensemble des hypothèses et scénarios retenus dans le cadre de ces projections de population active a été validé au sein d'un groupe de travail réunissant des experts de différents organismes.

Dans le scénario central, la population active continuerait d'augmenter jusqu'en 2070 mais de manière nettement moins soutenue que durant les dernières décennies. Le nombre d'actifs atteindrait 31,1 millions en 2040 puis 32,1 millions en 2070, en hausse de 2,6 millions par rapport à 2015.

Le ralentissement attendu de la population active tendancielle est lié au vieillissement de la population : la forte hausse du nombre de personnes de 70 ans ou plus contribue à la baisse du taux d'activité des 15 ans et plus, alors que le taux d'activité des 15-69 ans resterait en hausse (+ 3,6 points).

**Mots clefs** : projection, population active, activité, démographique, vieillissement.

## Summary

The labor force projections aim to estimate the evolution of labor resources in France by 2070. Furthermore, they are inputs for potential growth scenarios and pensions' balance studies. Methodologically, this 11th exercise of labor force projections is in continuity with the projections published in 2011. It is based on the most recent total population projections, to which are applied activity rates projections of sex and age classes. For those aged 55 to 69, the projected activity rates are derived from the Destinie microsimulation model. For the others, these rates are calculated by extending past trends.

All the assumptions and scenarios used in these labor force projections were validated in a work group of experts from different organizations.

In the central scenario, the labor force would continue to increase until 2070 but in at a much slower rate than in the last decades. The number of actives would reach 31.1 million in 2040 and 32.1 million in 2070, an increase of 2.6 million compared to 2015. The expected slowdown in the trend of the labor force is linked to the aging of the population: the sharp increase in the number of people aged 70 or over contributes to the decline in the activity rate of people over 15 despite the activity rate of those aged 15 to 69 increasing (+3,6 %).

**Key-words** : projection, labor force, activity, demographics, aging.

## Sommaire

Introduction .....	7
1. Concepts, champ et source .....	8
2. Méthode .....	8
2.1. Projections de population .....	8
2.2. Projections des taux d'activité .....	9
2.2.1. Lissage préalable des taux d'activité .....	9
2.2.2. Cas général pour les personnes de moins de 55 ans .....	9
i) Variables explicatives introduites dans la modélisation des taux d'activité .....	10
ii) Cas des hommes de 45-49 ans .....	10
2.2.3. Cas des personnes de 55 à 69 ans .....	11
i) Présentation du modèle Destinie .....	11
ii) Contexte : réformes récentes du système de retraites .....	11
iii) Hypothèses retenues : comportement de départ à taux plein et effet horizon générationnel .....	11
iv) Détermination des taux d'activité tendanciels .....	12
v) Limites de l'approche retenue .....	12
2.2.4. Cas des personnes de 70 ans ou plus .....	13
2.2.5. Adaptation des projections de taux d'activité au champ géographique retenu .....	13
2.3. Variantes statistiques des taux d'activité .....	13
3. Résultats .....	14
3.1. Évolution de la population active tendancielle, de la population et du taux d'activité .....	14
3.2. Disparités des taux d'activité selon le sexe et l'âge .....	16
3.3. Analyse des taux d'activité par cohorte .....	20
3.4. Scénarios alternatifs .....	22
3.4.1. Les variantes démographiques .....	22
3.4.2. Les variantes statistiques sur les taux d'activité .....	24
Annexe 1 - Modélisation des équations de taux d'activité des moins de 55 ans .....	26
Annexe 2 - Le modèle de microsimulation Destinie .....	27
Annexe 3 - Les facteurs pouvant affecter la robustesse des projections des taux d'activité des seniors .....	28
Annexe 4 - Résultats détaillés du scénario tendanciel de projection .....	31
Bibliographie .....	36

## Introduction

En 2015, la France comptait en moyenne 29,5 millions d'actifs en ménages ordinaires au sens du Bureau international du travail (BIT), dont 26,4 millions en emploi et 3,0 millions au chômage. Depuis 1975, le nombre d'actifs n'a pas cessé d'augmenter. Cette hausse continue s'explique entre autres par la hausse de l'activité des femmes, la présence sur le marché du travail des cohortes nombreuses du baby-boom et, plus récemment, par des réformes des retraites incitant les plus âgés à reporter leur départ à la retraite. D'autres facteurs ont joué en sens inverse comme le prolongement des études pour les plus jeunes, et la sortie progressive des générations nombreuses du baby-boom des âges les plus actifs, remplaçant dans les âges avancés les générations peu nombreuses issues de la guerre. Comment ces facteurs vont-ils influencer l'évolution de la population active dans les décennies à venir ? Comment, en particulier, les dernières réformes des retraites peuvent-elles jouer sur l'activité des seniors ? De quelles ressources de main d'œuvre disposera la France dans le futur ?

L'objectif des projections de population active est d'essayer de répondre à ces questions. L'évolution du nombre d'actifs à long terme est un élément crucial pour étudier l'équilibre futur des régimes de retraite. Elle sert aussi, dans le cadre de projections de croissance potentielle, à étudier le niveau potentiel du facteur travail.

Les précédentes projections de population active pour la France métropolitaine ont été publiées en 2011 [1] [2]. Depuis cinq ans, plusieurs facteurs économiques ou institutionnels ont pu ou devraient affecter durablement les comportements d'activité, ce qui amène à les revoir. Parmi ces facteurs, figurent les nouvelles réformes des retraites de 2011, 2012 et 2014, et la faiblesse de la croissance économique depuis plusieurs années.

Comme les projections de population active précédentes, cet exercice s'appuie sur les dernières projections de population, celles publiées par l'Insee en 2016 [3] [4]. Il couvre la période 2016-2070. Méthodologiquement, il s'inscrit dans la continuité des projections de 2011. Partant des projections de population, on applique des projections de taux d'activité par sexe et tranche d'âge. Pour les personnes de 55 à 69 ans, ces projections découlent du modèle de microsimulation Destinie [5] [6]. Pour les autres, ces taux sont calculés en prolongeant des tendances passées à partir d'une modélisation logistique déterministe.

L'ensemble des hypothèses et scénarios retenus ici a été validé au sein d'un groupe de travail réunissant des experts de différents organismes<sup>1</sup>. Les concepts utilisés, ainsi que le champ et les sources mobilisés pour réaliser cet exercice sont présentés en première partie. La méthodologie employée pour effectuer les projections est ensuite détaillée. Les principaux résultats qui en découlent sont décrits dans la partie 3. Enfin, la dernière partie propose des variantes autour du scénario central.

---

<sup>1</sup>La Cnav (Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse), le Cor (Conseil d'Orientation des Retraites), la Dares (Direction de l'Animation et de la Recherche des Études et des Statistiques), la Depp (Direction de l'évaluation, de la Prospective et de la Performance), la DGTrésor (Direction Générale du Trésor), la Drees (Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques), le Commissariat général à la stratégie et à la prospective, l'Insee, l'OFCE (Observatoire Français des Conjonctures Économiques) et le Sies.

## 1. Concepts, champ et source

L'exercice de projection est réalisé sur la population active au sens du Bureau International du Travail (BIT). Elle regroupe les personnes en emploi au sens du BIT (en incluant dans le passé les militaires du contingent) et les chômeurs au sens du BIT.

Sont considérées en emploi au sens du BIT les personnes âgées de 15 ans ou plus ayant travaillé au moins une heure rémunérée pendant la semaine de référence, celles ayant une activité en tant qu'aide familial ou conjoint collaborateur, et celles ayant un emploi rémunéré mais n'ayant pas travaillé durant la semaine de référence pour un certain nombre de raisons (congés payés, arrêts maladie, congé maternité, congé parental, formation pour une entreprise, chômage partiel, ..., avec dans certains cas des critères de durée d'absence).

Les chômeurs selon les critères du BIT sont des personnes n'étant pas en emploi au sens du BIT, disponibles pour travailler dans les quinze jours et ayant, soit effectué des démarches de recherche active d'emploi dans les quatre semaines finissant la semaine de référence, soit trouvé un emploi commençant dans moins de trois mois.

La population active au sens du BIT est mesurée à partir de l'enquête Emploi. Cette dernière couvre les personnes de 15 ans ou plus vivant en ménages ordinaires (hors habitations mobiles et collectivités). Les projections de population active sont réalisées sur ce même champ.

Les projections de population active couvrent la France métropolitaine jusqu'en 1990, la France hors Mayotte de 1991 à 2013 et la France de 2014 à 2070. Ce champ géographique est cohérent avec celui retenu dans l'exercice des projections démographiques (cf. partie 2.1). Il n'est plus le même qu'en 2011, les projections publiées à cette date portant uniquement sur la France métropolitaine.

Les taux d'activité en séries longues, issus de l'enquête Emploi, portent sur le champ de la France métropolitaine. Les pondérations utilisées sont celles disponibles dans les bases de données en décembre 2016. Pour passer de champ France métropolitaine au champ France hors Mayotte, puis France, ces taux d'activité sont ensuite adaptés pour couvrir le champ géographique des projections, qui évolue au fil du temps (cf. 2.2.4). Les séries de taux d'activité prennent en compte les effets des différents changements de questionnaire et de protocole de l'enquête Emploi, notamment en 2003 et en 2013 [7]. Ces séries ont été rétropolées jusqu'en 1975 pour tenir compte de ces ruptures [8]. Les nouvelles projections se fondent sur ces séries rétropolées.

## 2. Méthode

La méthode retenue pour réaliser l'exercice de projection de population active consiste à affecter aux effectifs des projections de population (cf. 2.1) par sexe et âge les estimations tendanciennes de taux d'activité (cf. 2.2). Les tranches d'âge considérées sont quinquennales de 15 à 69 ans, alors que les 70 ans ou plus sont regroupés dans une même catégorie.

### 2.1. Projections de population

L'évolution de la population active dépend notamment de celle du nombre de personnes de 15 ans ou plus, ainsi que de la structure de la population par sexe et âge. C'est la raison pour laquelle la détermination de la population active tendancielle se fonde sur le scénario central de projection de la population totale, publié par l'Insee fin 2016.

Ces projections de population reposent sur différentes hypothèses consistant à prolonger les grandes tendances observées par le passé : un solde migratoire annuel de 70 000 personnes, une fécondité de 1,95 enfant par femme et une baisse de la mortalité au même rythme que par le passé.



Par rapport au précédent exercice, le solde migratoire annuel en projection est revu à la baisse (de +100 000 à +70 000). En outre, le nouvel exercice de projection de population porte sur la France, alors que le précédent portait uniquement sur la France métropolitaine. Plus précisément, dans les projections diffusées fin 2016, la population observée et projetée couvre la France à partir de 2014 ; sur le passé, la population est établie sur la France métropolitaine jusqu'en 1990, puis la France hors Mayotte de 1991 à 2013.

Les populations par sexe et catégorie d'âge sont adaptées aux besoins de l'exercice de projection de population active. Il s'agit dans un premier temps de se ramener au champ des ménages ordinaires. Jusqu'en 2015, les populations sont d'ores et déjà disponibles sur ce périmètre. Sur la période 2016-2070, pour chaque croisement de sexe et tranche d'âge, les ratios entre le nombre de personnes en ménages ordinaires et de personnes dans la population entière sont supposés constants et appliqués aux projections de population. Dans un second temps, de ces populations en ménages ordinaires, qui portent sur les 1<sup>er</sup> janvier de chaque année, sont déduites des populations en moyenne annuelle en âge courant, par application d'une demi-somme :

$$Pop\_moy_t^{a,a+4} = \frac{Pop\_01janv_t^{a,a+4} + Pop\_01janv_{t+1}^{a+1,a+5}}{2}$$

Où  $a,a+4$  et  $t$  désignent respectivement la tranche d'âge et l'année concernées.

## 2.2. Projections des taux d'activité

Les taux d'activité utilisés pour chaque croisement sexe x tranche d'âge sont issus des enquêtes Emploi et mesurés en moyenne annuelle sur la France métropolitaine. Ils sont corrigés des ruptures de séries, dont celles liées au passage de l'enquête Emploi annuelle à l'enquête Emploi en continu en 2003, et au changement de questionnaire de l'enquête Emploi en 2013. Les séries de taux d'activité sont disponibles sur période 1975-2015.

En préalable aux estimations, les taux d'activité sont lissés (cf. 2.2.1). Après ce lissage, la méthode de projection des taux d'activité diffère suivant les tranches d'âge. Dans le cas général, qui concerne les personnes de moins de 55 ans, une approche économétrique est privilégiée (cf. 2.2.2). Les personnes âgées de 55 à 69 ans (cf. 2.2.3) et celles de 70 ans ou plus (cf. 2.2.4) font l'objet de traitements spécifiques. Les taux d'activité ainsi projetés sur le champ de la France métropolitaine sont *in fine* adaptés au champ géographique retenu (France hors Mayotte, puis France ; cf. 2.2.5).

### 2.2.1. Lissage préalable des taux d'activité

Pour toutes les tranches d'âge considérées, les taux d'activité observés sont préalablement lissés grâce à une moyenne mobile d'ordre 5. L'objectif de ce lissage est de rendre les projections de taux d'activité moins dépendantes des toutes dernières observations. Le lissage est appliqué de la manière suivante :

$$TAL_t = \frac{1}{5} (TA_{t-2} + TA_{t-1} + TA_t + TA_{t+1} + TA_{t+2})$$

Où  $TA$  est le taux d'activité et  $TAL$  est le taux d'activité lissé. Aux années extrêmes, pour 2014 et 2015 (ainsi que 1975 et 1976), la formule est adaptée comme suit :

$$TAL_{2015} = \frac{1}{3} (TA_{2013} + TA_{2014} + TA_{2015})$$

$$TAL_{2014} = \frac{1}{4} (TA_{2012} + TA_{2013} + TA_{2014} + TA_{2015})$$

### 2.2.2. Cas général pour les personnes de moins de 55 ans

Pour chaque sexe et tranche d'âge quinquennale, pour les personnes âgées de 15-19 ans jusqu'à 50-54 ans, la spécification utilisée pour calculer les taux d'activité tendanciels est logistique.

Elle s'écrit de la manière suivante :

$$TAL_t = \frac{T_0 + T_1 \exp(b \cdot (t - a))}{1 + \exp(b \cdot (t - a))} + X_t' \beta + \varepsilon_t$$

avec :

- $TAL_t$  le taux d'activité lissé ;
- $T_0$  le palier initial ;
- $T_1$  le palier final ;
- $b > 0$ , la vitesse de diffusion ;
- $a$  la date de retournement ;
- $X$  des variables explicatives (cf. i) ;
- $\beta$  les coefficients d'estimation associés aux variables explicatives ;
- $\varepsilon_t$  l'erreur d'estimation.

La spécification est estimée par la méthode du maximum de vraisemblance, sous l'hypothèse que le résidu est un bruit blanc fort gaussien sans auto-régression. La période d'estimation retenue est 1975-2015 (cf. *annexe 1* pour les résultats des estimations).

Cette spécification permet de rendre compte de l'existence, dans la plupart des séries, d'un palier initial et d'un palier final.

Il convient de noter qu'en dehors des dynamiques éventuelles des variables explicatives, cette spécification a pour conséquence de retenir des taux d'activité projetés relativement lisses. En effet, avec une fonction logistique, une fois le palier final atteint, le taux projeté est par construction constant.

#### *i) Variables explicatives introduites dans la modélisation des taux d'activité*

Différentes variables explicatives ont été testées lorsque la spécification par la seule fonction logistique du temps s'est avérée insuffisante.

Ainsi, pour les hommes de 50-54 ans, il est retenu comme variable explicative le taux de cessation d'activité dans la sidérurgie. Ce dernier permet de reproduire de manière assez satisfaisante la forte baisse du taux d'activité au cours des années 1980 et la remontée durant la première moitié des années 1990. Cette variable est mise à zéro depuis 1997.

Pour les jeunes de 15-19 ans, est introduite comme variable corrective la part dans la population des apprentis. Les parts projetées des apprentis sont figées aux valeurs observées en 2015.

#### *ii) Cas des hommes de 45-49 ans*

Pour les hommes de 45-49 ans, on observe une baisse notable du taux d'activité entre 2012 et 2014 (-2 points). Ce recul ne semble pas attribuable à un phénomène spécifique et relèverait d'un aléa statistique. Il est en effet diffus, au sens où il n'est porté par aucune catégorie particulière de la population (en terme de statut d'activité, de catégorie socio-professionnelle, de localisation, etc.). Cette évolution n'est donc pas susceptible d'être appréhendée par l'introduction d'une ou plusieurs variables explicatives dans la spécification logistique.

Cette baisse rend cependant l'estimation d'une fonction logistique très imprécise. Pour cette raison, dans l'estimation de la logistique, le palier final  $T_1$  est fixé, en fonction de ceux estimés sur les tranches d'âge contigües (40-44 ans et 50-54 ans), ainsi que de ceux obtenus pour les femmes d'âges similaires.

### *2.2.3. Cas des personnes de 55 à 69 ans*

La méthode de projection des taux d'activité retenue pour les moins de 55 ans ne peut pas s'appliquer aux fins de carrière car les évolutions, manifestement plus complexes qu'une simple tendance logistique, dépendent notamment de l'impact des réformes des retraites successives ayant eu lieu depuis les années quatre-vingt-dix.

La méthode utilisée pour les seniors fait appel au modèle de microsimulation Destinie, qui a pour vocation de projeter les retraites à long terme (*annexe 2*). Cette méthode prend en compte les non-linéarités du système de retraite, la diversité des situations individuelles et l'impact des différentes mesures touchant les comportements de départ en retraite. Le modèle Destinie fournit comme résultat principal des projections de taux d'activité par sexe et tranche d'âge (55-59 ans, 60-64 ans, 65-69 ans), qui sont ensuite recalées sur les valeurs observées dans l'enquête Emploi, pour se conformer aux concepts BIT retenus dans le cadre de cet exercice.

#### *i) Présentation du modèle Destinie*

Le modèle Destinie, conçu pour projeter les retraites à long terme, s'appuie sur les données de l'enquête Patrimoine 2009. C'est un modèle en population fermée dont l'unité statistique est le ménage. Le modèle est constitué de deux modules :

- Le premier module génère les biographies familiales (naissances, décès, migrations, mises en couple, séparations) et professionnelles (transitions sur le marché du travail : inactivité/activité, emploi/chômage, salarié/non-salarié, public/privé, etc. ; salaires et revenus d'activité).
- Le second module simule les départs à la retraite, calcule les pensions à la liquidation (en fonction de la carrière, de l'âge à la liquidation et des paramètres réglementaires) et revalorise chaque année les pensions liquidées par application des règles des principaux régimes (régime général, Agirc<sup>2</sup>, Arrco<sup>3</sup>, RSI<sup>4</sup>, fonction publique).

L'échantillon est au 1/1000 et comprend un nombre limité de variables : sexe, âge, âge de fin d'études, variables familiales, parcours professionnels, salaires (qui sont calculés ex-post).

#### *ii) Contexte : réformes récentes du système de retraites*

Depuis 2010, plusieurs réformes importantes du système des retraites commencent à produire leurs effets :

- la hausse des âges légaux de la retraite (réforme des retraites de 2010) ;
- la hausse des durées cibles pour atteindre le taux plein (réformes de 2014 qui prolonge celle de 2003) ;
- la réforme des carrières longues (réformes de 2003 et de 2010, décret de 2012).

Ces réformes ont un impact important sur les âges de liquidation [9] et également par conséquent sur le taux d'activité des seniors.

#### *iii) Hypothèses retenues : comportement de départ à taux plein et effet horizon générationnel*

Concernant les hypothèses économiques, la productivité est supposée croître de 1,3 % par an à long terme et le taux de chômage de long terme est fixé à 7 %.

En dehors des hypothèses économiques, deux choix importants ont été retenus pour les projections. Les salariés sont supposés liquider leur retraite lorsqu'ils atteignent les conditions du taux plein. Ce choix est conforme aux comportements de départ observés actuellement, puisque c'est le cas de

<sup>2</sup> Association générale des institutions de retraite des cadres.

<sup>3</sup> Association pour le régime de retraite complémentaire des salariés.

<sup>4</sup> Régime social des indépendants.

80 % des départs à la retraite [9]. Techniquement, cette option de comportement est également celle qui réclame le moins d'hypothèses paramétriques<sup>5</sup>.

L'autre option importante de comportement concerne la spécification de l'effet horizon. L'effet horizon consiste à faire dépendre les transitions individuelles sur le marché du travail en fin de carrière, non seulement de l'âge mais également de la durée restante de carrière jusqu'à l'âge de la retraite. Ce comportement résulte du fait que la décision d'investissement dans l'emploi, que ce soit du côté des salariés ou des employeurs, dépend de l'horizon prévisible de rentabilisation de cet emploi, c'est-à-dire de la durée de carrière restante. La conséquence de cet effet horizon est qu'une hausse de l'âge légal a un effet positif sur l'activité, y compris aux âges situés avant l'âge d'ouverture des droits.

Il existe plusieurs façons de spécifier l'effet horizon. Le choix retenu dans le cadre de cet exercice consiste à appliquer le décalage non pas directement aux niveaux d'activité mais aux probabilités de transition sur le marché du travail. Ainsi, les probabilités de transition entre statuts sur le marché du travail dépendent de différentes caractéristiques des agents, notamment de l'âge. Pour tenir compte de l'effet horizon, on remplace dans ces équations l'âge par sa valeur diminuée du décalage. Par ailleurs, le décalage que l'on applique peut être spécifié de différentes manières. Il évolue ici comme l'âge d'ouverture des droits de la génération à laquelle appartient chaque individu.

#### *iv) Détermination des taux d'activité tendanciels*

Jusqu'en 2013, les taux d'activité tendanciels des 50-69 ans sont obtenus par application de moyennes mobiles d'ordre 5 des taux observés dans l'enquête Emploi.

Après 2013, les taux d'activité projetés par Destinie sont également lissés avec des moyennes mobiles d'ordre 5. Mais sur le passé récent, les taux d'activité issus de Destinie s'écartent de ceux mesurés par l'enquête Emploi. Différents facteurs sont à l'origine de cet écart :

- le concept d'activité n'est pas exactement le même entre l'enquête Emploi (approche BIT) et l'enquête Patrimoine ;
- dans Destinie, les statuts individuels sont annuels alors qu'ils sont trimestriels dans l'enquête Emploi ;
- les personnes cumulant emploi et retraite sont en emploi et donc actives pour l'enquête Emploi, alors qu'elles sont considérées à la retraite et inactives dans Destinie, ce modèle étant avant tout orienté sur des problématiques « retraite ».

Pour corriger cet écart de niveau, les moyennes mobiles d'ordre 5 des taux issus de Destinie sont translatées, de façon à ce qu'elles coïncident en 2013 avec les moyennes mobiles d'ordre 5 des taux observés dans l'enquête Emploi.

#### *v) Limites de l'approche retenue*

Les taux d'activité tendanciels estimés sur les 50-69 ans sont entourés d'incertitudes (*annexe 3*). Il convient en particulier de noter que les résultats obtenus :

- reposent sur les hypothèses retenues dans Destinie, notamment sur le comportement de départ à taux plein et l'effet horizon générationnel ;
- ne prennent pas en compte l'éventuel effet de l'état de santé des seniors sur l'évolution de leur taux d'activité ;
- n'intègrent pas d'effets liés au cumul emploi-retraite ou aux évolutions de ce dispositif ;
- ne prennent pas en considération l'impact de la mise en place du compte pénibilité ;
- présentent une fragilité sur les 65-69 ans, compte tenu notamment de l'absence de recul sur certains dispositifs (mises à la retraite d'office, cumul emploi-retraites, etc., cf. *annexe 3*), et la faiblesse de la taille d'échantillon des 65-69 ans dans l'enquête Patrimoine.

---

<sup>5</sup> Les autres options de comportement, reposant sur la maximisation d'une utilité individuelle, instantanée ou inter-temporelle, nécessitent par exemple de faire des hypothèses sur certaines caractéristiques individuelles comme la distribution des préférences pour le loisir des agents.

### 2.2.4. Cas des personnes de 70 ans ou plus

Le modèle Destinie ne permet pas de traiter l'activité des personnes âgées de 70 ans ou plus car les personnes cumulant emploi et retraite sont considérées dans le modèle comme étant uniquement à la retraite. Par ailleurs, la modélisation économétrique par une logistique ne donne pas non plus des résultats satisfaisants sur cette tranche d'âge.

Néanmoins, on peut s'appuyer sur le fait que les taux d'activité observés sur le passé pour les 70 ans ou plus montrent une évolution proportionnellement similaire à celle des 65-69 ans. Dans ce contexte, jusqu'en 2013, les taux d'activité tendanciels des 70 ans ou plus sont obtenus par application de moyennes mobiles d'ordre 5 des taux observés dans l'enquête Emploi. Sur la période ultérieure, il est retenu de prolonger les évolutions observées du taux d'activité lissé des 70 ans ou plus proportionnellement à ceux des 65-69 ans jusqu'à leur premier plateau (soit en 2033). Les taux d'activité des 70 ans ou plus sont ensuite maintenus constants.

### 2.2.5. Adaptation des projections de taux d'activité au champ géographique retenu

À ce stade, des taux d'activité tendanciels sont obtenus sur tous les croisements sexe x tranche d'âge sur la période 1975-2070, sur le champ de la France métropolitaine.

Les projections de population portant sur un champ étendu au fil du temps (France métropolitaine, France y compris 4 Dom, puis y compris Mayotte), un périmètre géographique similaire est retenu pour les projections de taux d'activité.

En pratique, l'enquête Emploi ne permet de disposer de taux d'activité sur les DOM, et donc sur la France (y compris DOM), que sur les années 2014 et 2015. Les écarts moyens entre les taux d'activité de France métropolitaine et de France (hors ou y compris Mayotte) sont calculés en moyenne sur ces deux années. Les ajustements de taux sont reportés à l'identique sur les autres années, de façon à disposer de taux d'activité projetés par sexe et tranche d'âge sur le contour géographique souhaité.

## 2.3. Variantes statistiques des taux d'activité

Des variantes sont proposées sur les taux d'activité projetés, afin de mesurer une incertitude statistique autour des estimations fournies. La méthode adoptée pour réaliser les projections d'activité différant en fonction des tranches d'âge, il en est de même pour la détermination des variantes.

Ainsi, pour les catégories de sexe et de tranche d'âge quinquennale des 15 à 54 ans, l'incertitude est mesurée via l'intervalle de confiance à 95 % autour du palier final  $T_t$  retenu. On obtient ainsi un cône autour de l'estimation centrale.

Pour les tranches d'âge des 55 ans et plus, l'incertitude statistique mesurée ici est liée à l'aléa de sondage de l'enquête Patrimoine (au 1/1000<sup>ème</sup>), sur lequel repose le modèle Destinie. En pratique, un intervalle de confiance à 95 % d'un sondage aléatoire simple est calculé pour chaque année de projection et pour chaque croisement sexe x tranche d'âge :

$$IC_{95\%}^{s*a,a+4} = \left[ TA^{s*a,a+4} \pm 1,96 \frac{TA^{s*a,a+4}(1 - TA^{s*a,a+4})}{\sqrt{\frac{Population^{s*a,a+4}}{1000}}} \right]$$

Où  $(s*a,a+4)$  est la tranche sexe x âge concernée, et  $TA^{s*a,a+4}$  et  $Population^{s*a,a+4}$  le taux d'activité et la population en ménages ordinaires projetés pour cette tranche.

Il convient de préciser que l'incertitude évaluée ici ne cherche pas à mesurer l'inadéquation des modèles estimés, ni celle découlant de la non-prise en compte de certains phénomènes, comme le cumul emploi-retraite par exemple.

### 3. Résultats

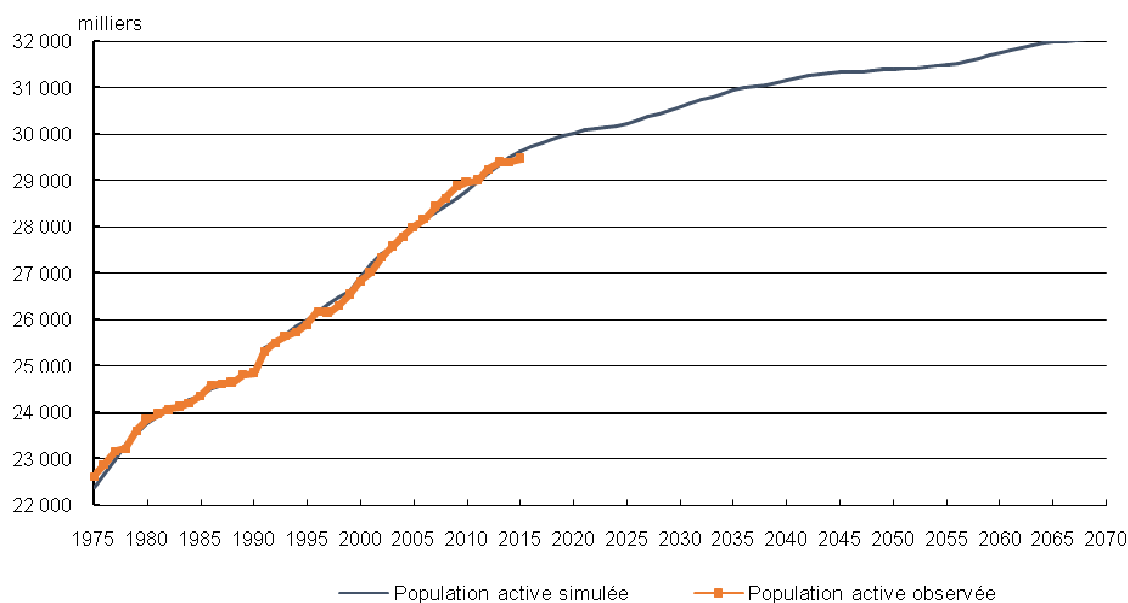
Les résultats obtenus dans le cadre de cet exercice de projection sont présentés, en détaillant tout d'abord l'évolution de la population active, de la population et du taux d'activité global à l'horizon 2070 (cf. 3.1). Les disparités entre les taux d'activité projetés par sexe et tranche d'âge sont ensuite commentées (cf. 3.2), de même que les profils des taux d'activité par cohorte (cf. 3.3).

#### 3.1. Évolution de la population active tendancielle, de la population et du taux d'activité

Entre 2005 et 2015, le nombre d'actifs s'est accru en moyenne de 152 000 personnes par an. Selon le scénario central des projections, la population active augmenterait nettement moins vite à l'horizon 2070, sur un rythme moyen de 45 000 actifs supplémentaires par an (*graphique 1*). Ainsi, le nombre d'actifs, qui s'est accru de près de 7 millions entre 1975 et 2015 (y compris effet du champ géographique), augmenterait seulement d'environ 2,5 millions d'ici 2070.

Entre 2015 et 2040, elle s'accroîtrait d'environ 1,5 million de personnes, atteignant 31,1 millions, soit une croissance annuelle moyenne de 62 000 personnes. La population active progresserait ensuite plus modérément jusqu'en 2055, sur un rythme annuel moyen de 22 000 personnes. Puis, un regain de dynamisme établirait la population active à 32,1 millions en 2070, selon une croissance annuelle de 39 000 personnes.

**Graphique 1 : Populations actives observée et projetée, en milliers**



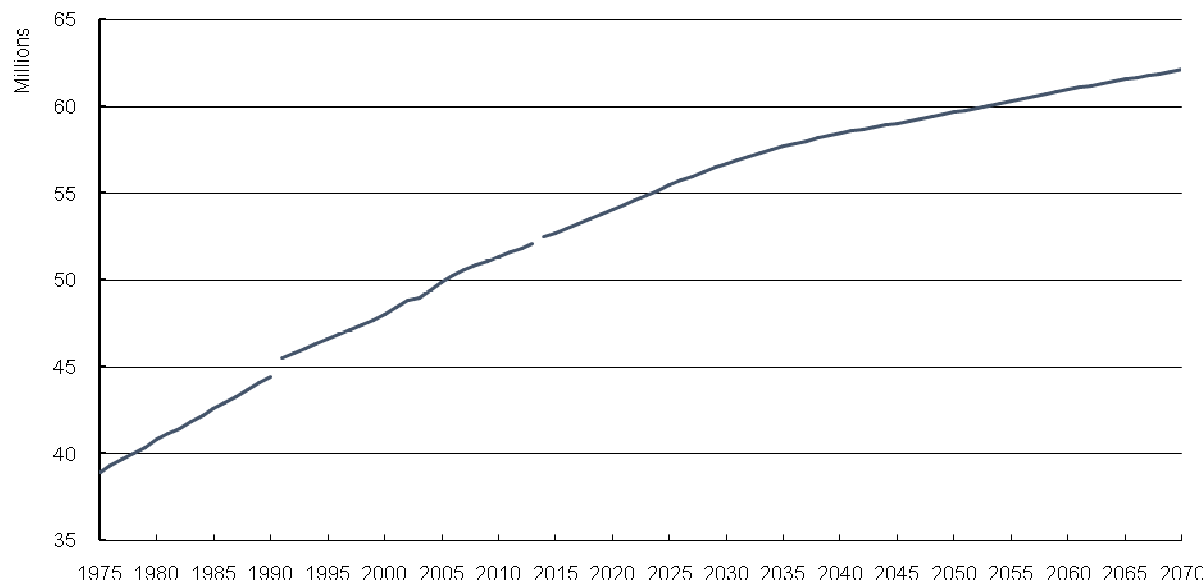
*Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

À l'horizon 2070, cette hausse du nombre d'actifs est uniquement portée par celle de la population totale. En effet, compte tenu des différentes hypothèses retenues sur l'évolution du solde migratoire, de la fécondité et de la mortalité (cf. 2.1), la population de 15 ans ou plus vivant en ménages ordinaires augmenterait de 10,7 millions de personnes à l'horizon 2070 (*graphique 2*). Cette progression est portée essentiellement par l'augmentation des personnes âgées de 70 ans ou plus (+8,4 millions). Leur nombre doublerait pour atteindre 26 % de la population en ménages ordinaires en 2070 (contre 15 % en 2015) : cette hausse s'explique par l'amélioration de l'espérance de vie, passée et projetée. De plus, l'empreinte des chocs démographiques passés (seconde guerre mondiale et baby-boom) ayant disparu, les personnes qui seront âgées de 70 ans ou plus en 2070 appartiennent à des générations plus nombreuses que celles âgées de 70 ans ou plus aujourd'hui. Dans ce

contexte, la proportion de personnes âgées de 55 ans ou plus dans la population active serait, elle aussi, encore en hausse (16 % de la population active en 2015, puis 23 % en 2070).

**Graphique 2 : Population des 15 ans ou plus en ménages ordinaires, en millions**

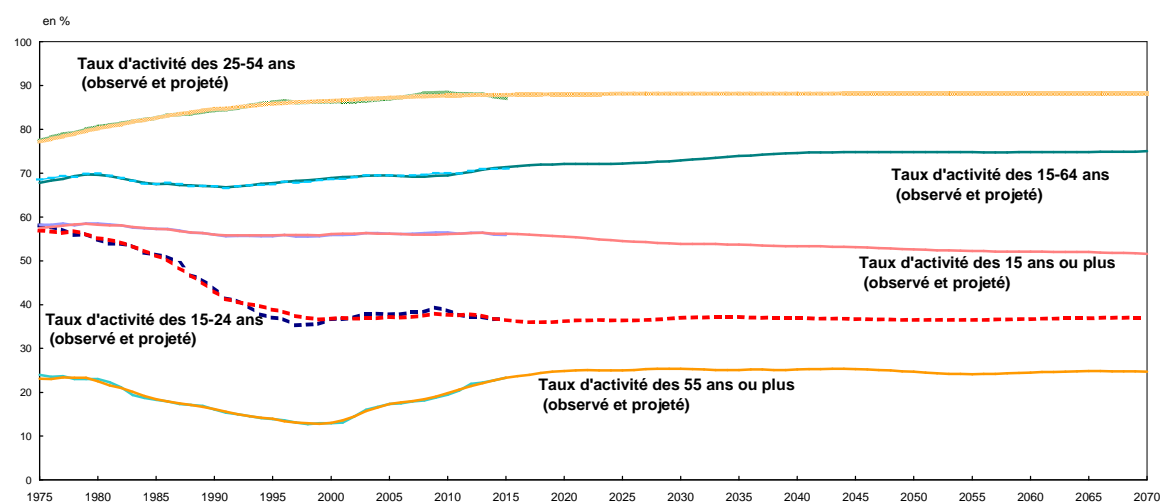


*Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

Le taux d'activité tendanciel des 15 ans ou plus (*graphique 3*) devrait décroître graduellement jusqu'en 2070 (-4,5 points d'ici 2070). Cette baisse est due au vieillissement de la population, et en particulier à la hausse de la part des personnes de plus de 70 ans dans la population totale. A contrario, si on se restreint à la population des personnes en âge de travailler, conventionnellement définie comme celle des 15-64 ans, le taux d'activité augmenterait de 3,6 points d'ici 2070.

**Graphique 3 : Taux d'activité, selon l'âge (en %)**



*Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

### 3.2. Disparités des taux d'activité selon le sexe et l'âge

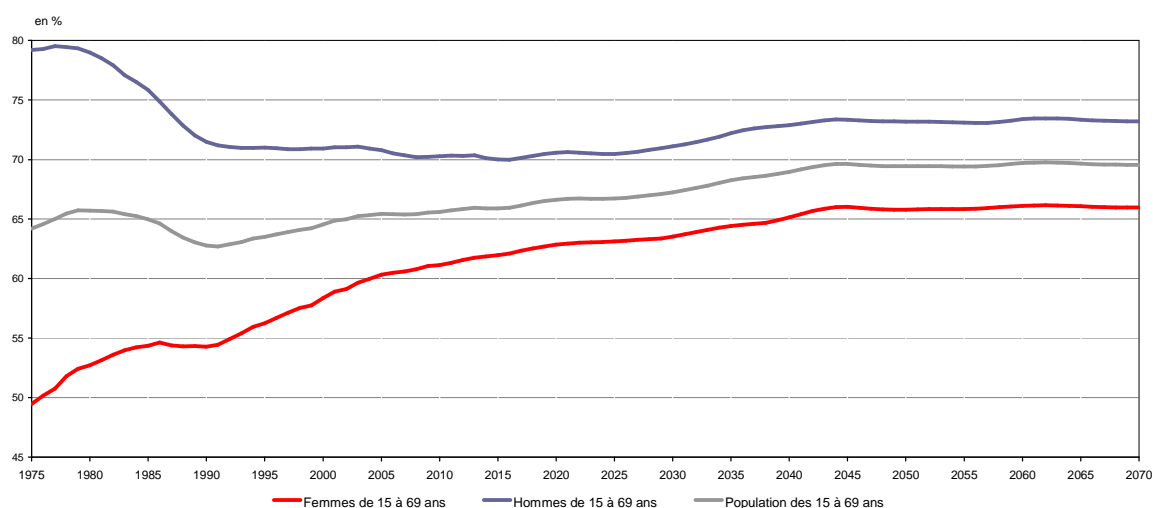
L'évolution du taux d'activité global masque des disparités de dynamiques selon le sexe et les tranches d'âge (cf. annexe 4).

Ainsi, le taux d'activité tendanciel des femmes de 15-69 ans continuerait globalement d'augmenter jusqu'en 2045 (*graphique 4*), avant de se stabiliser légèrement au dessus de 65 %. Le taux d'activité des femmes âgées de 15 à 44 ans resterait stable sur la période de projection (-0,2 point entre 2015 et 2070, 67,0 % en 2070), tandis que celui des femmes de 45-54 ans augmenterait légèrement (+2,5 points, jusqu'à 86,3 % en 2070) et celui des femmes de 55-69 ans s'accroîtrait nettement (+14,9 points, jusqu'à 51,1 % en 2070).

Le taux d'activité tendanciel des hommes de 15-69 ans resterait relativement stable jusqu'en 2025 (autour de 70 %), avant de légèrement remonter durant les dix années suivantes (+2 points) et de se stabiliser progressivement (73,2 % en 2070). Cette hausse constituerait une évolution inédite depuis 1975, elle serait exclusivement portée par les hommes de 60-69 ans dont le taux d'activité continuerait d'augmenter en raison de la réforme des retraites de 2014. Les taux d'activité des hommes de 60 à 69 ans augmenteraient d'ici 2060 (+26,2 points). Pour les autres tranches d'âge, les taux projetés sont relativement stables (chez les 15-24 ans) ou en légère baisse par rapport à la situation actuelle.

À l'horizon de la projection, l'écart global de taux d'activité entre les hommes et les femmes de 15 à 69 ans ne se résorberait que très légèrement. Il resterait compris entre 7 et 8 points.

**Graphique 4 : Taux d'activité tendanciel des 15-69 ans, par sexe (en %)**



*Champ : personnes de 15 à 69 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

D'ici 2070, l'évolution des taux d'activité diffère également suivant les tranches d'âge (*graphique 5*). Ainsi, le taux d'activité des 15-24 ans resterait quasi-stable sur l'horizon de projection. Celui des 25-54 ans le serait aussi, la légère hausse du taux d'activité des femmes compensant la baisse de celui des hommes. A contrario, les personnes âgées de 55 à 69 ans auraient un taux d'activité en nette hausse d'ici 2070 (+16 points).

Chez les moins de 25 ans, le taux d'activité ne baisse plus depuis le milieu des années 1990, en raison notamment du développement du cumul emploi-études, de l'augmentation des places en apprentissage et de la stabilisation de l'âge de fin d'étude. Il se situe autour de 37 % sur l'ensemble de la période de projection (33,5 % pour les femmes et 40 % pour les hommes).

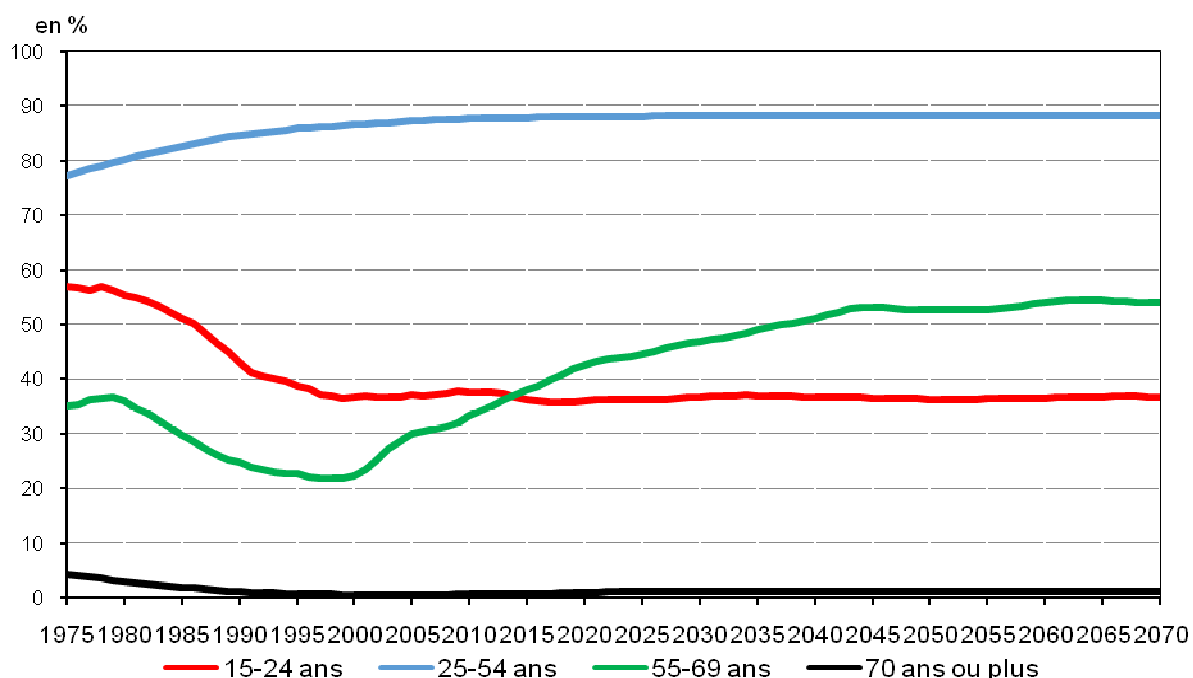
Chez les 25-54 ans, l'activité des hommes diminue jusqu'à présent (-0,1 % par an entre 1975 et 2015). Au contraire, celle des femmes a augmenté au fil des générations (0,6 % par an en moyenne entre 1975 et 2015). Durant les deux dernières décennies, ces évolutions se sont peu à peu ralenties.



Ces différentes tendances se prolongeraient sur l'ensemble de la période de projection jusqu'à progressivement se stabiliser. *In fine*, le taux d'activité des 25-54 ans atteindrait 88,2 % en 2070 (contre 87,8 % en 2015), avec 83,9 % pour les femmes (contre 82,8 % en 2015) et 92,6 % pour les hommes (contre 93,1 % en 2015).

Après une longue période de baisse, le taux d'activité des personnes âgées de 55 à 69 ans se redresse à partir du début des années 2000. Chez les femmes, la participation au marché du travail s'accroît tendanciellement, avec l'augmentation continue de leur taux d'activité à chaque âge au fil des générations. La hausse passée de l'activité peut être en partie reliée à la fermeture progressive de dispositifs facilitant la sortie anticipée du marché du travail, comme les préretraites ou la dispense de recherche d'emploi pour les demandeurs d'emploi âgés. Elle dépend également des différentes réformes des retraites intervenues depuis 2003. Celles de 2003 et 2014 ont des effets potentiellement importants, mais qui ne seront complètement observables que dans la durée. La réforme de 2010-2011 (relèvement de 60 à 62 ans de l'âge d'ouverture des droits et relèvement parallèle de l'annulation de la décote) a eu des effets plus immédiats, de même que l'assouplissement des conditions d'accès au dispositif carrières longues de 2012.

**Graphique 5 : Taux d'activité tendanciels, par âge regroupé (en %)**

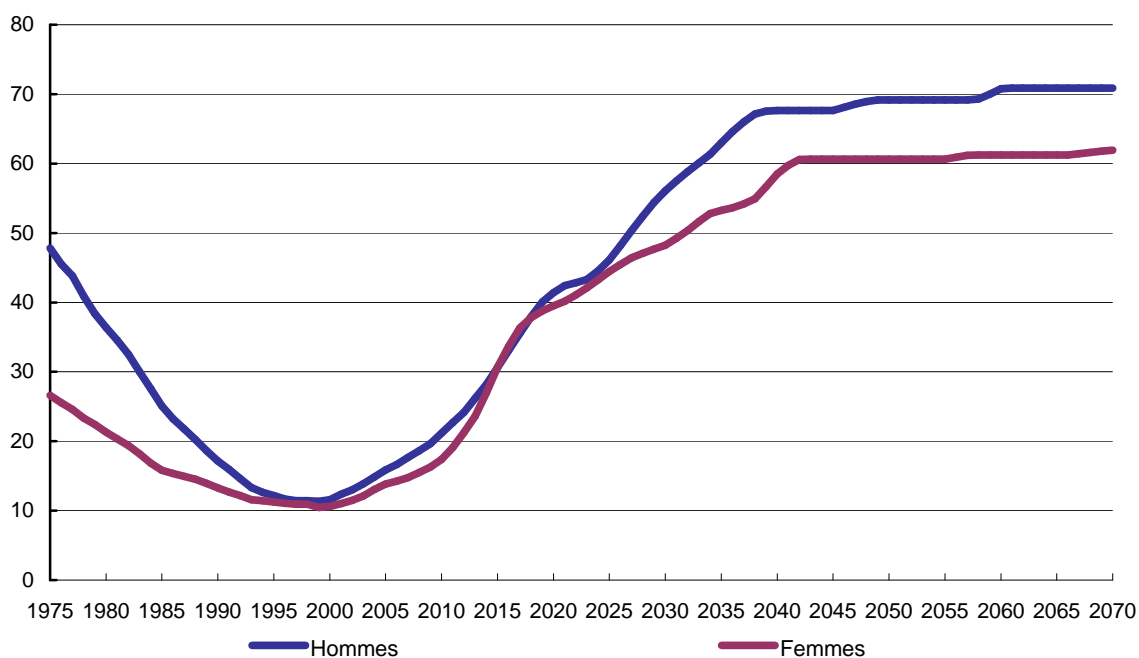


*Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

Les personnes âgées de 60 à 64 ans sont particulièrement touchées par l'ensemble de ces réformes, à court terme par le relèvement de l'âge de la retraite (réforme de 2010-2011) et à plus long terme par l'allongement de la durée de cotisation (réforme de 2014). Le taux d'activité des femmes de 60 à 64 ans, qui a retrouvé en 2015 un niveau proche de celui de 1975 (29 %), continuerait d'augmenter jusqu'au début des années 2040, pour se stabiliser un peu au-dessus de 60 % (graphique 6a). Le taux d'activité des hommes de 60 à 64 ans progresserait de manière régulière entre 2015 et 2040, de 30 % jusqu'à un niveau proche de 70 %.

**Graphique 6a** : Taux d'activité tendanciel des personnes de 60-64 ans, par sexe (en %)

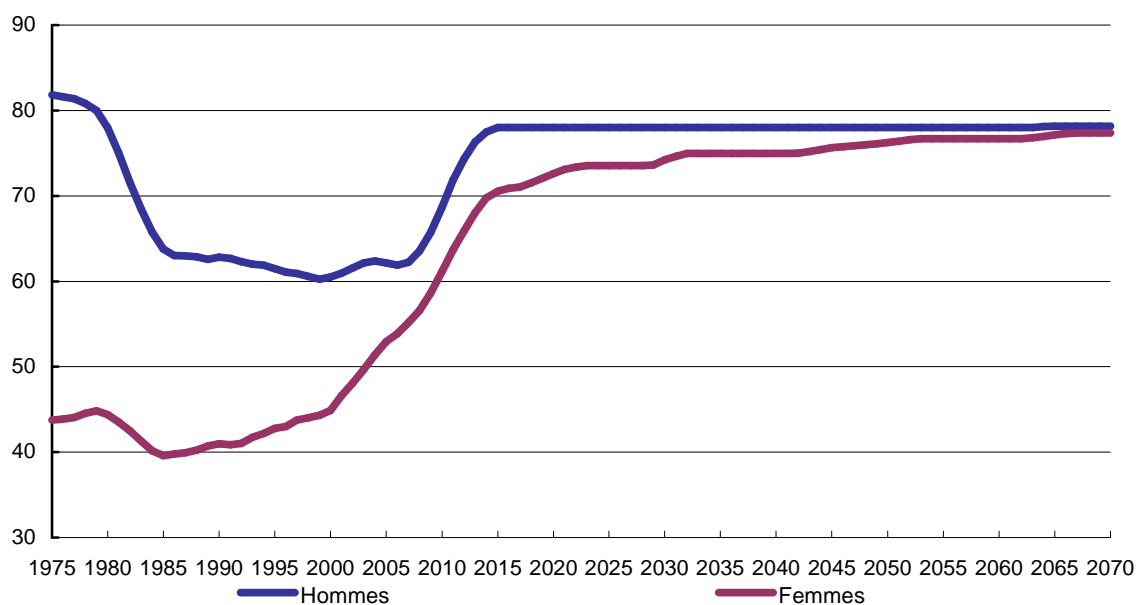


*Champ* : personnes de 60 à 64 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

*Source* : projections de population active 2016-2070, Insee.

Les personnes âgées de 55 à 59 ans sont concernées, pour certaines d'entre elles, par les effets directs des réformes des retraites, mais elles le sont plus largement par un effet horizon (cf. 2.2.3), conséquence indirecte de l'augmentation de l'âge de la retraite (réforme de 2010). Le décalage de l'âge de la retraite inciterait les salariés ou leurs employeurs à un maintien prolongé dans leur emploi, en prévision d'un horizon plus éloigné de l'âge de la retraite. Ce phénomène semble avoir déjà fortement joué entre 2010 et 2015. Sur la période de projection, le taux d'activité des femmes âgées de 55 à 59 ans continuerait de converger vers celui des hommes. *In fine*, en 2070, le taux d'activité des personnes de cette classe d'âge se situerait autour de 78 %, pour les hommes comme pour les femmes (graphique 6b).

**Graphique 6b** : Taux d'activité tendanciel des personnes de 55-59 ans, par sexe (en %)

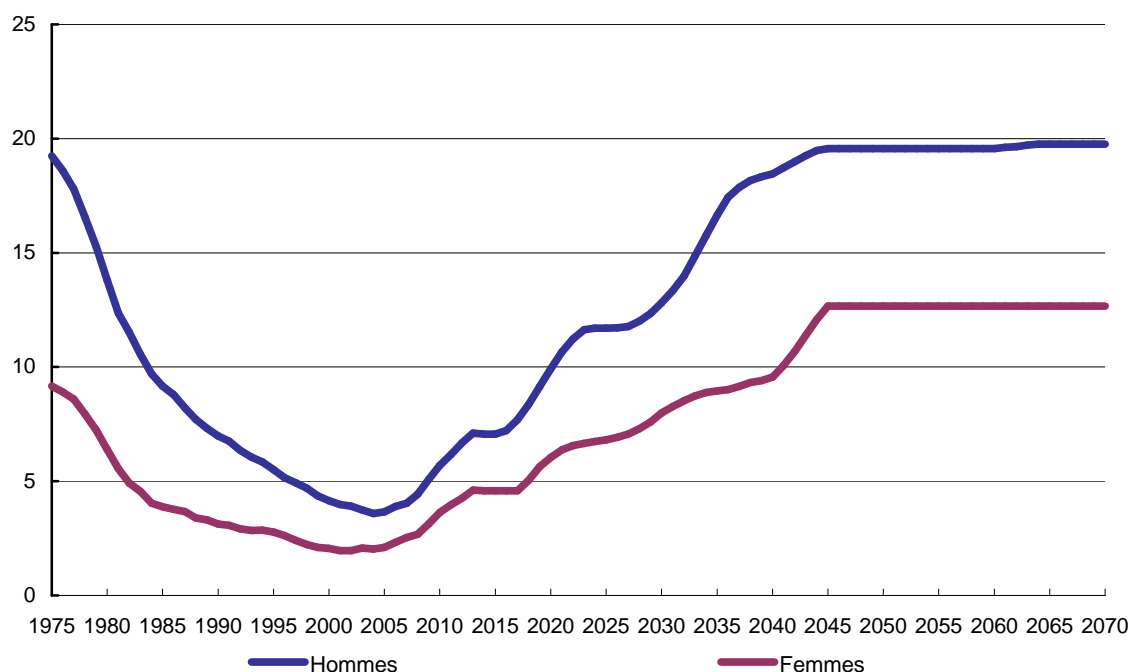


*Champ* : personnes de 55 à 59 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

*Source* : projections de population active 2016-2070, Insee.

Enfin, le taux d'activité des 65-69 ans, bien qu'en hausse depuis le début des années 2000, reste particulièrement faible en 2015 (autour de 5 % pour les femmes et 7 % pour les hommes). En projection, il augmenterait sous l'effet des réformes des retraites de 2010, puis de 2014. En 2070, il dépasserait 10 % pour les femmes et avoisinerait 20 % pour les hommes. Ces évolutions projetées restent toutefois relativement fragiles, compte tenu des hypothèses statistiques effectuées dans la modélisation et du manque de recul sur certains dispositifs récents (cf. *annexe 3*).

**Graphique 6c : Taux d'activité tendanciel des personnes de 65-69 ans, par sexe (en %)**



*Champ : personnes de 65 à 69 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

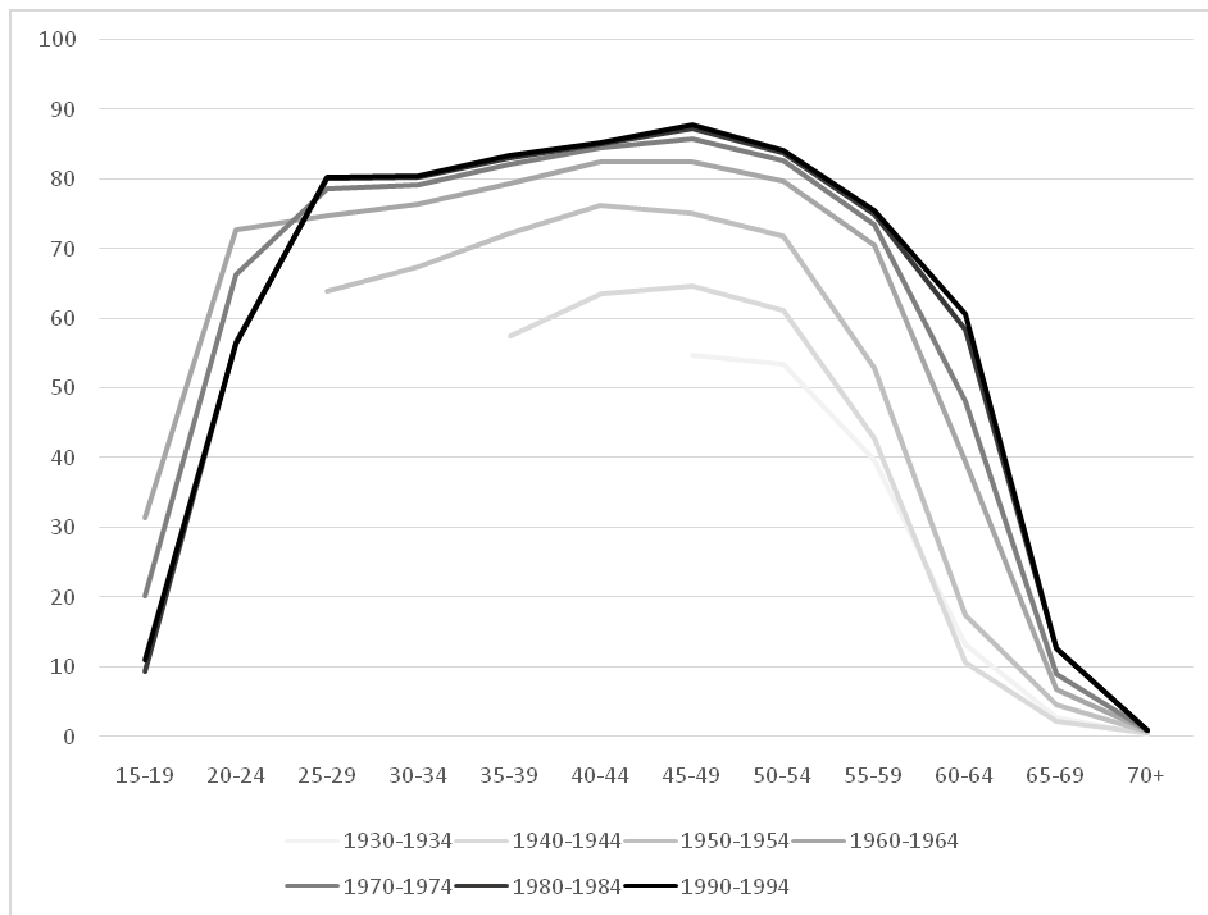
### **3.3. Analyse des taux d'activité par cohorte**

Une autre manière de considérer l'évolution de l'activité est de comparer les différentes cohortes entre elles. La première cohorte est composée des individus nés entre 1930 et 1934, la dernière des individus nés entre 1990 et 1994.

Chez les femmes, la hausse au fil des générations de l'activité aux âges intermédiaires et pour les seniors se poursuivrait (*graphique 7a*). Elle resterait liée à l'accroissement de leur participation au marché du travail et aux effets des réformes des retraites. Leur cycle d'activité serait toujours marqué par la maternité, avec des taux d'activité plus faibles entre 25 et 39 ans qu'entre 40 et 49 ans. Enfin, sous l'effet de la démocratisation scolaire, les taux d'activité des femmes de moins de 25 ans ont nettement diminué.

Les hommes (*graphique 7b*) ont connu une légère baisse de l'activité entre 25 et 49 ans. Les hommes de moins de 24 ans, comme les femmes de cet âge, ont connu une baisse importante de leur activité. L'activité des seniors, en particulier ceux de 60 à 64 ans, va continuer d'augmenter, principalement sous les effets des réformes des retraites.

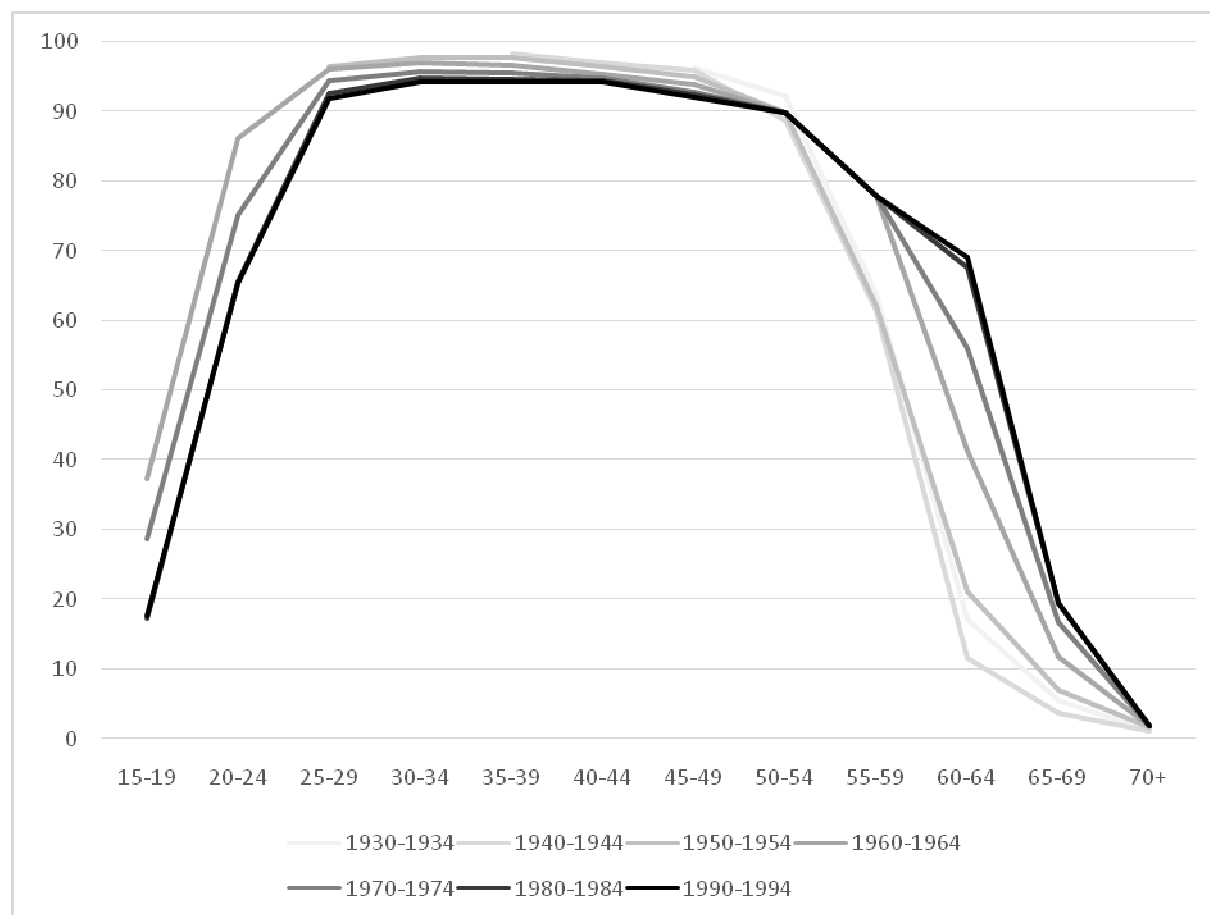
**Graphique 7a : Taux d'activité tendanciel des femmes selon l'âge quinquennal, par cohorte (en %)**



*Champ : femmes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.*

*Source : projections de population active 2016-2070, Insee.*

**Graphique 7b : Taux d'activité tendanciel des hommes selon l'âge quinquennal, par cohorte (en %)**



Champ : hommes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee.

### 3.4. Scénarios alternatifs

Plusieurs scénarios alternatifs sont envisagés autour du scénario central, des variantes démographiques, ainsi que des variantes dites « statistiques » prenant en compte l'incertitude sur la modélisation des taux d'activité.

#### 3.4.1. Les variantes démographiques

Trois types de variantes démographiques accompagnent les projections de population totale [3] [4] : des variantes sur l'espérance de vie, sur la fécondité et sur le solde migratoire (*graphique 8a*).

Les hypothèses de fécondité et de migrations sont celles qui ont le plus d'effet sur le nombre total d'actifs, tandis que les hypothèses sur l'espérance de vie ne l'affectent que très modérément (*graphique 8b*).

Dans la variante de fécondité « basse », l'indice conjoncturel de fécondité passerait de 2,0 enfant par femme en 2013 à 1,8 à partir de 2020 et se maintiendrait ensuite à ce niveau. Dans la variante « haute », il remonterait à 2,1 en 2020, seuil correspondant à long terme au renouvellement des générations. Les effets de ces variantes sur le nombre d'actifs ne commenceraient à être visibles qu'après 2030, quand les générations à naître atteindront les âges actifs. Au-delà de 2030, en cas de fécondité « haute », la population active augmenterait à un rythme plus soutenu que le scénario central. Inversement, en cas de fécondité « basse », elle diminuerait à partir de 2040. En 2070, on

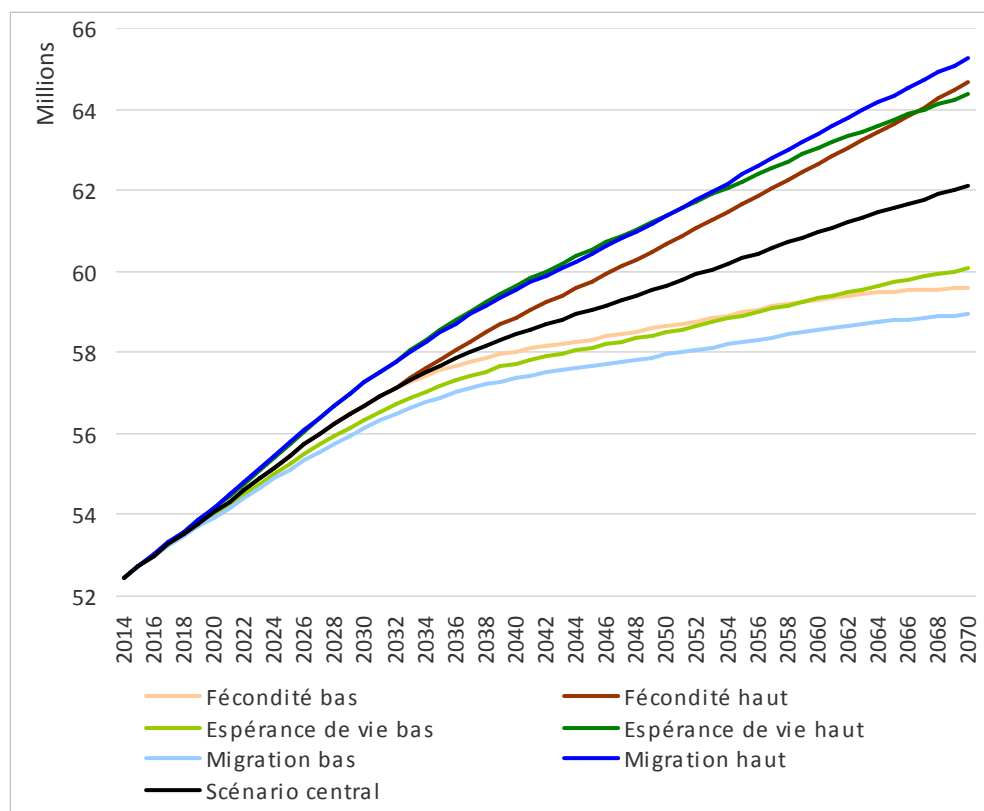
compterait ainsi, selon le scénario, 1,8 million d'actifs de plus ou de moins que dans le scénario central.

Les variantes migratoires affectent le nombre d'actifs de manière immédiate. Un solde migratoire de 120 000 personnes par an engendrerait 0,8 million d'actifs de plus en 2040 et 2 millions en 2070 par rapport au scénario central (solde migratoire de 70 000 personnes par an). Un solde migratoire de 20 000 personnes par an conduirait à un constat symétrique à la baisse.

Les variantes sur l'espérance de vie affectent très peu la population active. Une espérance de vie à la naissance de trois ans inférieure ou supérieure au scénario central aurait un effet important sur la population totale mais un effet négligeable sur la population active car les âges concernés ont des taux d'activité très faibles.

L'amplitude de l'ensemble des variantes autour du scénario central est donc comprise dans une fourchette de plus ou moins 2 millions de personnes à l'horizon 2070. Mais dans tous les scénarios, le nombre d'actifs par inactif de 60 ans ou plus serait compris entre 1,3 et 1,5 en 2070.

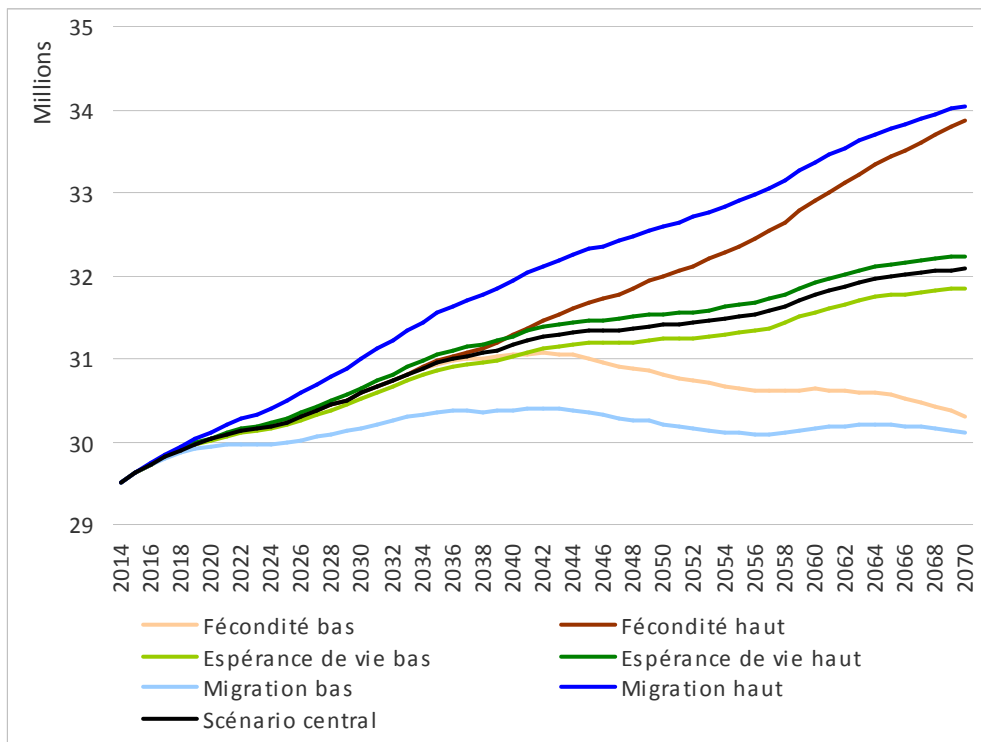
**Graphique 8a : Variantes démographiques : effets sur la population des 15 ans ou plus en ménages ordinaires**



Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee.

**Graphique 8b : Variantes démographiques : effets sur la population active**



Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

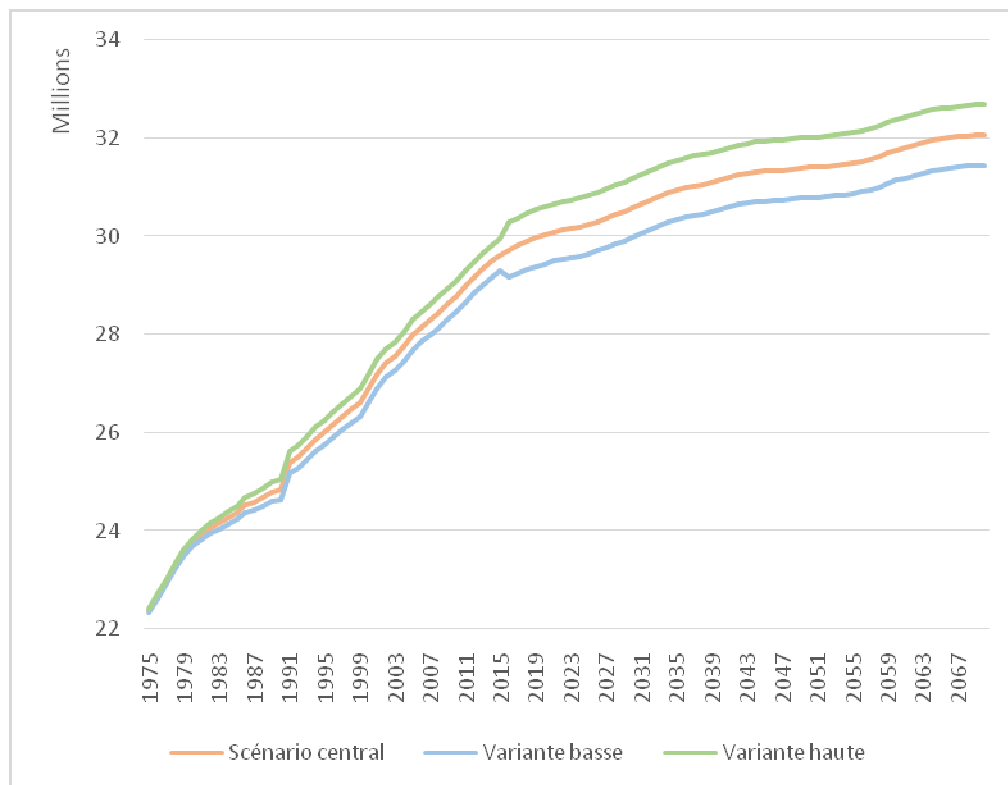
Source : projections de population active 2016-2070, Insee.

### 3.4.2. Les variantes statistiques sur les taux d'activité

La mesure de l'imprécision des projections des taux d'activité, liée à l'estimation des paliers finaux pour les moins de 55 ans et à l'aléa d'échantillonnage pour les 55 ans ou plus (cf. partie 2.3), donne lieu à des variantes « haute » et « basse » (graphique 9). Sur l'ensemble de la période de projection, ces deux scénarios symétriques fournissent un écart relativement stable, d'environ 350 000, autour du scénario central de population active. Le rapport d'actifs sur inactifs de 60 ans ou plus varierait alors entre 1,4 et 1,5.



**Graphique 9 : Variantes statistiques d'activité : effets sur la population active**



Champ : personnes de 15 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee.

### Annexe 1 - Modélisation des équations de taux d'activité des moins de 55 ans

Les équations sont estimées par maximum de vraisemblance sous hypothèse de normalité des résidus. La période d'estimation est 1975-2015.

	Femmes					Hommes				
	a	b	T0	T1	Corrections	a	b	T0	T1	Corrections
15-19 ans	1984,3	0,283	31,0	2,8	Apprentissage	1985,8	0,359	34,7	12,0	Apprentissage
	<i>0,5</i>	<i>0,027</i>	<i>1,3</i>	<i>1,7</i>		<i>0,5</i>	<i>0,043</i>	<i>1,5</i>	<i>1,9</i>	
20-24 ans	1990,8	0,538	72,8	56,6		1989,7	0,460	86,4	65,5	
	<i>0,1</i>	<i>0,019</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>		<i>0,1</i>	<i>0,017</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>	
25-29 ans	1970,3	0,129	33,0	81,0		1996,7	0,180	96,6	92,1	
	<i>1,2</i>	<i>0,006</i>	<i>3,8</i>	<i>0,1</i>		<i>1,1</i>	<i>0,028</i>	<i>0,1</i>	<i>0,3</i>	
30-34 ans	1967,3	0,119	6,0	81,2		1996,5	0,079	98,9	93,8	
	<i>2,4</i>	<i>0,009</i>	<i>11,8</i>	<i>0,3</i>		<i>3,6</i>	<i>0,025</i>	<i>0,4</i>	<i>0,9</i>	
35-39 ans	1969,8	0,107	10,5	84,3		1998,4	0,096	98,7	94,2	
	<i>1,7</i>	<i>0,006</i>	<i>7,0</i>	<i>0,3</i>		<i>2,1</i>	<i>0,017</i>	<i>0,2</i>	<i>0,5</i>	
40-44 ans	1979,2	0,126	38,6	86,0		1993,6	0,098	97,8	94,4	
	<i>0,5</i>	<i>0,005</i>	<i>1,3</i>	<i>0,2</i>		<i>2,0</i>	<i>0,031</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	
45-49 ans	1986,6	0,102	44,3	88,7		2003,6	0,112	96,4		
	<i>0,4</i>	<i>0,005</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5</i>		<i>0,8</i>	<i>0,011</i>	<i>0,1</i>		
50-54 ans	1995,0	0,125	48,7	84,7		1982,1	0,378	93,5	90,1	Taux de cessation d'activité dans la sidérurgie
	<i>0,2</i>	<i>0,004</i>	<i>0,3</i>	<i>0,5</i>		<i>0,5</i>	<i>0,066</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	

Note de lecture : Pour chaque tranche d'âge et chaque variable à estimer, sont présentés l'estimateur obtenu (en caractères pleins) et l'écart-type (en italique).

## Annexe 2 - Le modèle de microsimulation Destinie

Le modèle Destinie est un modèle de microsimulation dynamique conçu pour projeter les retraites à long terme. Il est basé sur les données de l'enquête Patrimoine 2009. Il simule notamment à partir de cet échantillon :

- des biographies familiales (naissances, décès, migrations, mises en couple, séparations) et professionnelles (transitions sur le marché du travail : inactivité/activité, emploi/chômage, salarié/non-salarié, public/privé, etc. ; salaires et revenus d'activité) ;
- des décisions de départ à la retraite (selon plusieurs modèles de comportements au choix) ;
- des montants de pension (en fonction de la carrière, de l'âge à la liquidation, et des paramètres réglementaires) par application des règles des principaux régimes (régime général, Agirc<sup>6</sup>, Arrco<sup>7</sup>, RSI<sup>8</sup>, fonction publique).

L'échantillon obtenu est au 1/1000, avec un nombre limité de variables : sexe, âge, âge de fin d'études, variables familiales, parcours professionnels, salaires (qui sont calculés ex-post). Les concepts utilisés sont propres à l'enquête Patrimoine : en particulier l'activité et le chômage ne sont pas des concept BIT.

Le modèle est organisé en deux blocs :

- Un premier module génère les biographies familiales (unions, séparations, naissances, décès et migrations) et professionnelles (statuts sur le marché du travail et salaires). La simulation de la structure des ménages se fait par une approche dite « en population fermée ». Les mises en couple se font à l'intérieur de l'échantillon simulé et ce sont les enfants de ces unions qui assurent le renouvellement de la population au cours du temps.
- Le second bloc du modèle simule les départs en retraite et les droits calculés en fonction de l'âge de départ. Ce dernier bloc, flexible, permet d'analyser diverses variantes de législation et de comportement de départ en retraite sur une population d'individus aux caractéristiques fixes et entièrement connues. Ce bloc simule à la fois les pensions de droit direct, y compris les divers avantages non contributifs, les pensions de réversion et l'Aspa (allocation de solidarité aux personnes âgées, ex minimum vieillesse). La simulation des réversions et de l'Aspa tire parti du fait que le modèle simule les liens conjugaux et familiaux : le calcul de la réversion se fait directement à partir du niveau de retraite du conjoint décédé, et l'ouverture du droit à l'Aspa des couples prend en compte les droits des deux conjoints. Les retraites simulées sont la retraite du régime général, les retraites complémentaires Arrco et Agirc, la retraite de la fonction publique. Pour les indépendants, le calcul se limite à la retraite de base, en appliquant la réglementation du RSI. Il convient de noter que ne sont pris en compte que les seuls individus résidant en France.

---

<sup>6</sup> Association générale des institutions de retraite des cadres.

<sup>7</sup> Association pour le régime de retraite complémentaire des salariés.

<sup>8</sup> Régime social des indépendants.

### **Annexe 3 - Les facteurs pouvant affecter la robustesse des projections des taux d'activité des seniors**

Les projections des taux d'activité sur les personnes de 55 à 69 ans sont entourées d'incertitude liées d'une part au modèle Destinie, et d'autre part aux autres phénomènes non pris en compte.

#### **I. Des limites qui tiennent aux choix faits dans le modèle**

L'exercice de projection des taux d'activité des seniors par microsimulation repose en grande partie sur des hypothèses qui tiennent aux choix faits au sein du modèle et à la nature des données sources du modèle.

##### **Des concepts adaptés à la thématique des retraites**

Le modèle Destinie est conçu pour projeter des effectifs de retraités et des montants de pensions à long terme. Il comporte par construction des limites pour aborder les aspects liés au marché du travail :

- Les concepts issus de l'enquête Patrimoine ne sont pas ceux du BIT (chômage, activité), même si un calage ex-post sur les grandeurs macroéconomiques en concepts BIT est effectué. Le même problème se pose pour l'échantillon inter-régimes des cotisants (EIC) 2009 de la Drees, qui est utilisé pour estimer les équations de transitions entre différents états sur le marché du travail (cf. infra).
- On ne prend pas en compte toutes les réformes du marché du travail qui jouent par exemple sur le coût de licenciement des seniors ou sur les possibilités et conditions du cumul emploi-retraite.
- Les situations à la frontière de l'activité ne sont pas bien captées par Destinie, notamment en ce qui concerne la période entre la cessation d'activité et le départ à la retraite : dispositifs d'invalidité, pénibilité, cessation progressive, etc.

##### **Les résultats obtenus sont sensibles aux hypothèses de comportement, particulièrement dans un contexte de modification des paramètres législatifs**

Les modèles de microsimulation reposent sur un certain nombre d'hypothèses de comportement sur le marché du travail et au moment de la liquidation. Il convient de rappeler les principales pour éviter toute sur-interprétation des résultats.

- Les équations de transition annuelle entre statuts vis-à-vis du marché du travail :  
Destinie repose sur des équations de transition entre statuts sur le marché du travail qui ont été estimées à l'aide d'une source particulière (EIC) et sur une période particulière (en 2005, lorsque le dispositif de dispense de recherche d'emploi comptait encore un grand nombre de bénéficiaires). Les concepts de l'EIC sont de plus complètement orientés pour étudier la problématique des retraites. Ainsi, est considéré comme chômeur une personne qui a validé durant l'année au moins un trimestre au titre du chômage. Il en est de même pour l'invalidité. Le temps partiel n'est pas modélisé et les individus n'ont qu'un seul statut par an (donc pas de multiactivité, pas de cumul emploi-retraite, pas de transition infra-annuelle, etc).
- L'effet horizon :  
L'effet de l'augmentation de l'âge légal de départ en retraite sur les transitions professionnelles a été modélisé en faisant une hypothèse d'effet horizon. Par ailleurs, la réforme se produit en période de crise, en concomitance avec d'autres réformes sur le marché du travail et il est donc délicat d'en isoler les effets propres.
- L'hypothèse de départ au taux plein :  
Cette hypothèse, valide à la date de début de projection, pourrait perdre de sa pertinence au fil de la projection. Nous n'observons, avec les données dont nous disposons, que les modifications des comportements de court terme, sans adaptation des comportements des agents pour s'adapter aux réformes.

- L'évolution de la distribution des durées validées : Il s'agit d'un paramètre primordial gouvernant les taux d'activité, qui est étroitement lié à l'historique des transitions sur le marché du travail durant la carrière.

Nous disposons de peu de recul pour tester la validité de certaines de ces hypothèses. Le comportement des seniors se prolongera-t-il *mutatis mutandis* où certains seront-ils gagnés par le découragement et le manque de perspectives qui existent pour eux sur le marché du travail ?

### Une incertitude particulièrement importante concernant les 65-69 ans

Du fait du relèvement de l'âge d'annulation de la décote de 65 à 67 ans, le poids des salariés de la tranche d'âge 65-69 ans, quasiment nul il y a quelques années, connaît une forte évolution sur la période de la projection. Cependant, l'exercice de projection pour cette tranche d'âge est entouré de fortes incertitudes en raison de problématiques particulières qui y sont liées (notamment de maladie, d'invalidité et des conséquences de la prise en compte de la pénibilité) ainsi que du manque de recul sur certains dispositifs :

- les mises à la retraite d'office (relèvement à 70 ans dans la Loi de financement de la Sécurité sociale pour 2009) ;
- le cumul emploi-retraite (peu de recul sur les évolutions suite aux assouplissements successifs : 2004, 2009) ;
- l'évolution des préférences pour l'inactivité (ou de la désutilité du travail, voire de la mauvaise santé) avec l'âge. Le faible nombre d'actifs actuellement observables à ces âges-là rend impossible une évaluation directe de ce paramètre.

Faute de recul nécessaire pour l'observation du comportement d'activité des 65-69 ans, il est donc nécessaire de faire des hypothèses supplémentaires pour projeter l'activité des personnes de cette tranche d'âge.

## II. Des limites qui tiennent à l'absence de modélisation de certains phénomènes

Une modélisation consiste à simplifier la réalité. Un certain nombre de phénomènes ou de dispositifs ne sont pas pris en compte par la modélisation, soit parce qu'ils n'ont pas encore été implémentés, soit parce que les données manquent pour les évaluer de manière fiable.

### L'accord Agirc-Arrco du 30 octobre 2015

Les simulations réalisées reposent sur un comportement de départ au taux plein. Or l'accord Agric-Arrco de 2015 introduit des coefficients de modulation temporaires de la pension complémentaire à partir de 2019, avec pour âge pivot l'âge du taux plein augmenté d'une année. Il engendre par conséquent un découplage entre les conditions du taux plein selon qu'on les appréhende dans le cadre du régime général ou dans les régimes complémentaires. Une simulation sur cas types, réalisée par le Conseil d'orientation des retraites, tend à montrer que l'impact de cette réforme serait mineur sur les comportements de départ à la retraite des seniors [10].

### Une incertitude sur l'évolution future de l'état de santé des seniors

L'état de santé des seniors est un paramètre clé de l'évolution de leur taux d'activité. Les réformes des retraites et du marché du travail perdent de leur caractère incitatif si par ailleurs l'état de santé des seniors ne progresse pas suffisamment pour leur permettre de prolonger leur activité. Or il est difficile de construire un scénario sur l'évolution de leur état de santé. S'il s'est amélioré sur longue période, l'état de santé des seniors à âge donné ne semble plus s'améliorer sur la période récente, du moins en ce qui concerne la limitation à réaliser sans difficulté les actes quotidiens. C'est le constat que l'on peut tirer de la dernière édition de l'enquête Santé et itinéraires professionnels [11] et qui est par ailleurs convergent avec celui réalisé à partir d'un autre indicateur : l'espérance de vie sans incapacité [12].

Une étude de l'Insee, qui s'intéresse à un autre type d'indicateur, la capacité résiduelle des seniors à travailler, invite également à la prudence et conduit à des conclusions différentes selon la méthodologie utilisée [13]. La méthodologie de Milligan-Wise [14] se focalise sur le lien année après année et par groupes d'âge qui existe entre le taux de mortalité d'une part (qui est un proxy de l'état

de santé) et le taux d'activité. À taux de mortalité donné, le taux d'activité a diminué entre 1977 et 2012. En fait, à âge donné, le taux de mortalité et le taux d'activité ont simultanément diminué. Depuis 1977, et en maintenant fixe le lien taux de mortalité-taux d'activité observé à cette date, la capacité de travail des hommes âgés entre 55 et 69 ans a augmenté de 8 années jusqu'en 2007, avant de stagner, voire de décroître. Ce résultat suggère que l'état de santé n'est pour l'instant pas l'obstacle principal à la progression de l'activité des seniors mais les conclusions sont différenciées selon les catégories sociales, les cadres ayant une capacité résiduelle à travailler importante alors que celle-ci est nulle, voire négative pour les ouvriers. De plus, lorsqu'on applique une approche similaire avec l'état de santé déclaré au lieu de la probabilité de mortalité, le message devient très différent. Selon cette approche, la capacité additionnelle à travailler se serait améliorée dans un premier temps entre 1977 et 2000, avant de se détériorer à nouveau entre 2000 et 2010 pour revenir à un niveau comparable au niveau de 1977.

La méthodologie de Cutler et al. [15] consiste à estimer une relation entre état de santé et participation au marché du travail pour les 57-61 ans et à simuler sur cette base la participation des 62-64 ans. On en déduit une capacité résiduelle à travailler par comparaison du taux d'emploi « prédit » par ce lien et le taux d'emploi observé. Selon cette méthodologie, il existerait une capacité additionnelle à travailler à tous les âges mais celle-ci serait plus faible pour la tranche des 55-59 ans que pour les 60-69 ans et elle serait plus faible pour les moins diplômés. La méthodologie repose cependant sur l'hypothèse forte que le lien entre état de santé et capacité de travail est le même à tous âges.

### Le cumul emploi-retraite

Une des limites importantes des modèles est qu'ils prennent mal en compte le cumul emploi-retraite. Dans le modèle Destinie, les salariés n'occupent qu'un seul statut par an. Les cumulants y sont donc considérés comme des retraités. Le cumul emploi-retraite est un phénomène important après 60 ans, comme le montre une récente étude de la Dares. Il semble rester significatif même après 65 ans [22]. Ce constat est confirmé par les données de la Cnav<sup>9</sup> [23], dont le système d'information couvre 80 % des cumulants du régime général. Environ 370 000 retraités du régime général (RG) cumulent leur pension avec un emploi relevant du RG, 150 000 cotisent au RSI et 30 000 à la CNRACL<sup>10</sup>. En tout, cela représente plus de 500 000 personnes et 10 % des flux de retraités au RG. Le cumul au RG concerne un peu plus les hommes (52 %) que les femmes (48 %). Il est élevé à tous les âges entre 62 et 70 ans.

La législation a beaucoup évolué pour tantôt faciliter, tantôt restreindre l'usage du cumul emploi-retraite [24]. La loi de 2003 sur les retraites permet le cumul mais avec certaines contraintes (notamment de plafond de cumul). La loi de financement de la Sécurité sociale de 2009 assouplit les modalités du cumul emploi-retraite, à la condition d'avoir liquidé sa retraite en totalité et au taux plein. La loi de 2014, entrée en vigueur au 1er janvier 2015, pose un cadre plus contraignant pour pouvoir bénéficier du cumul. La liquidation de la retraite est subordonnée à la rupture de tout lien avec l'employeur et en cas de reprise d'activité, il n'y a pas d'accumulation de nouveaux droits.

### Le compte pénibilité personnel

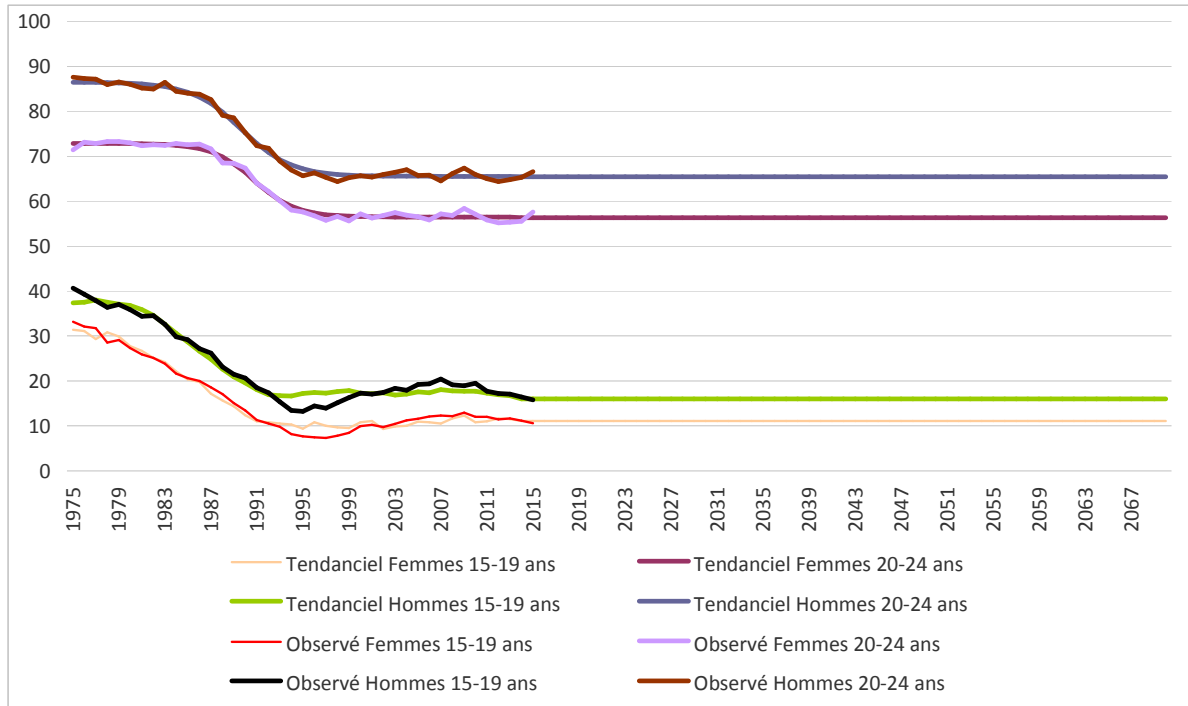
Faute de recul suffisant, les remontées encore incomplètes concernant ce dispositif n'ont pas permis de le prendre en compte de manière fiable : il n'a donc pas été intégré dans ces projections.

<sup>9</sup> Caisse nationale d'assurance vieillesse.

<sup>10</sup> Caisse nationale de retraites des agents des collectivités locales.

## Annexe 4 - Résultats détaillés du scénario tendanciel de projection

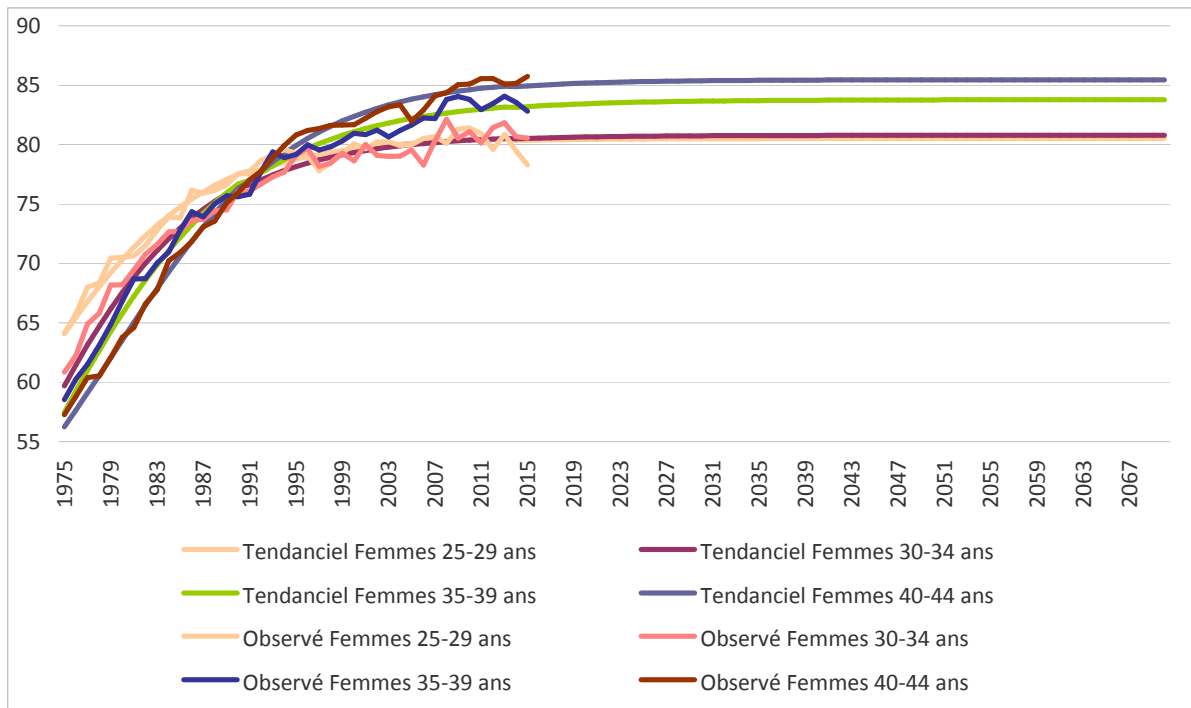
**Graphique A1 : Taux d'activité quinquennaux des hommes et des femmes de 15 à 24 ans**



Champ : personnes de 15 à 24 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee.

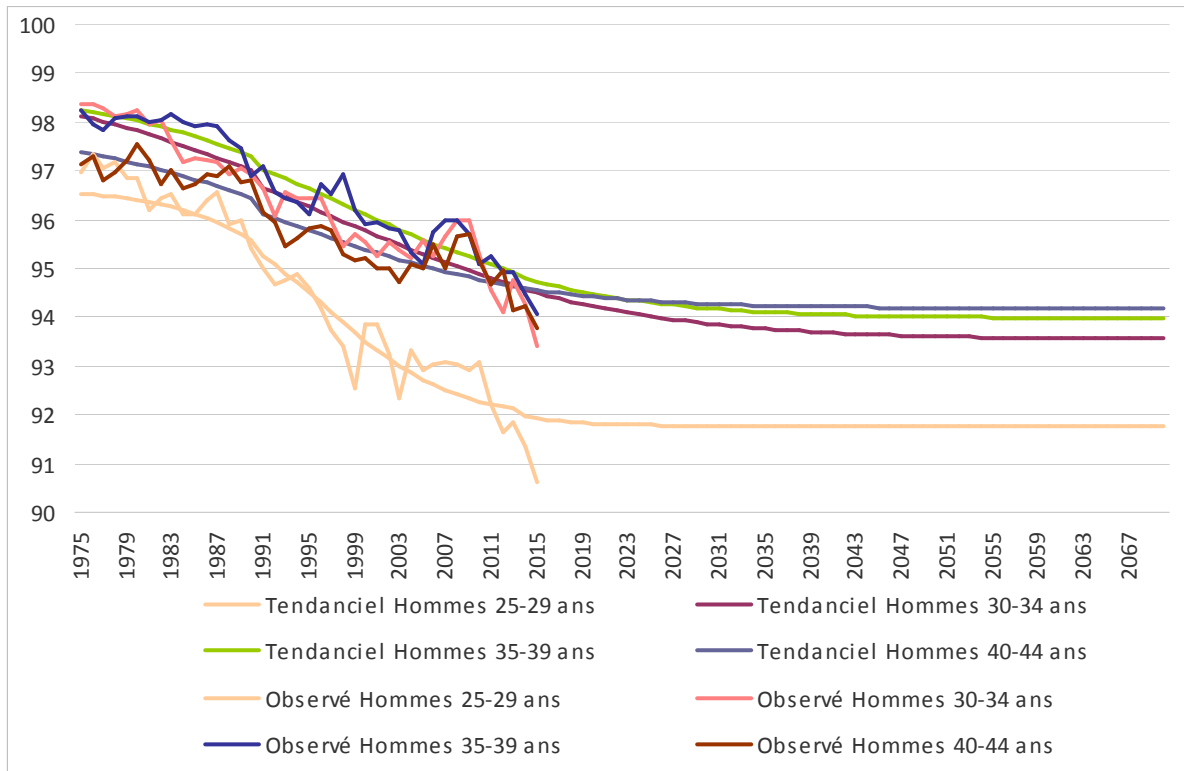
**Graphique A2 : Taux d'activité quinquennaux des femmes de 25 à 44 ans**



Champ : femmes de 25 à 44 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee

**Graphique A3: Taux d'activité quinquennaux des hommes de 25 à 44 ans**

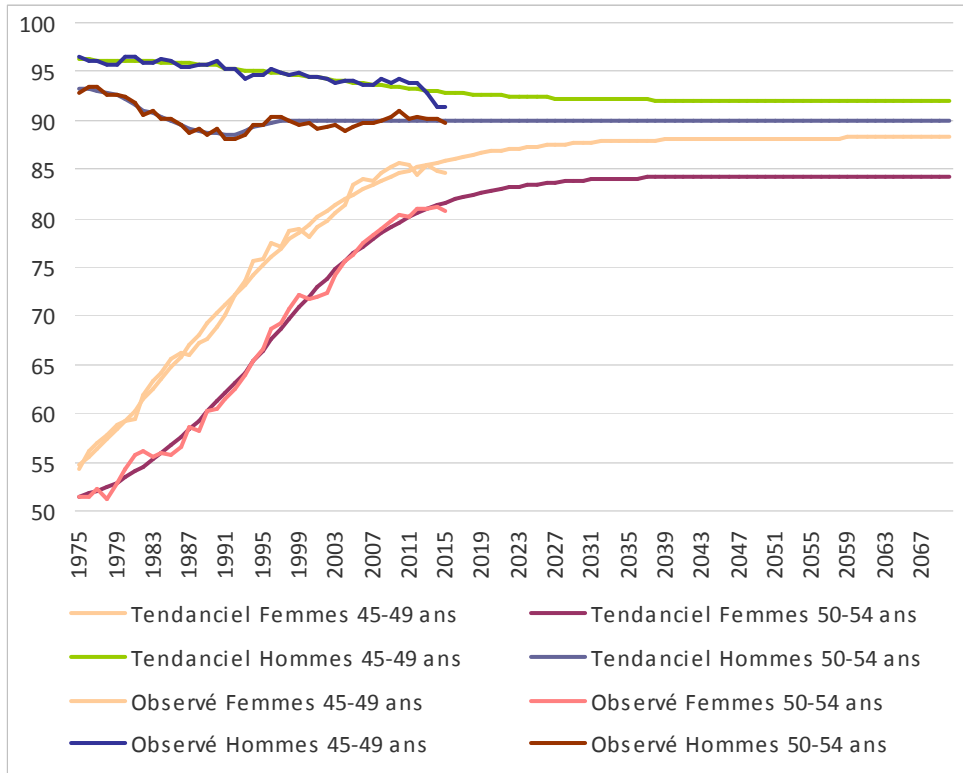


Champ : hommes de 25 à 44 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee



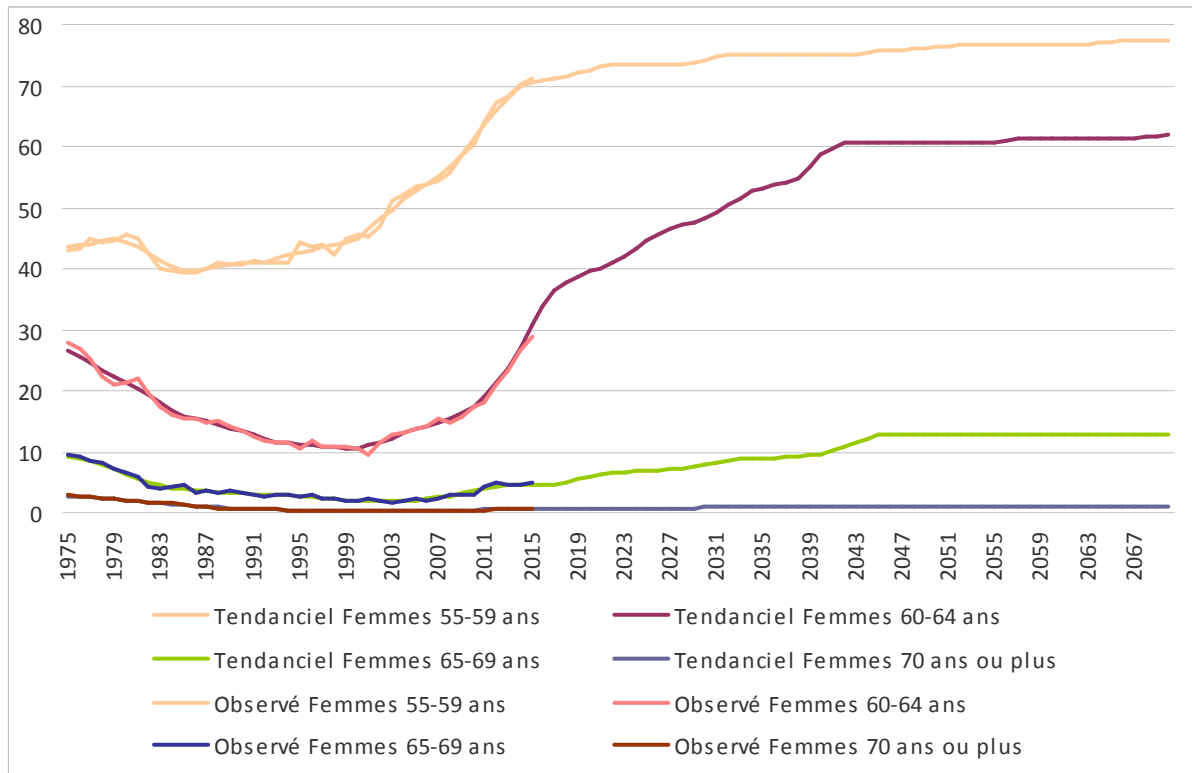
**Graphique A4: Taux d'activité quinquennaux des hommes et femmes de 45 à 54 ans**



Champ : personnes de 45 à 54 ans en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee

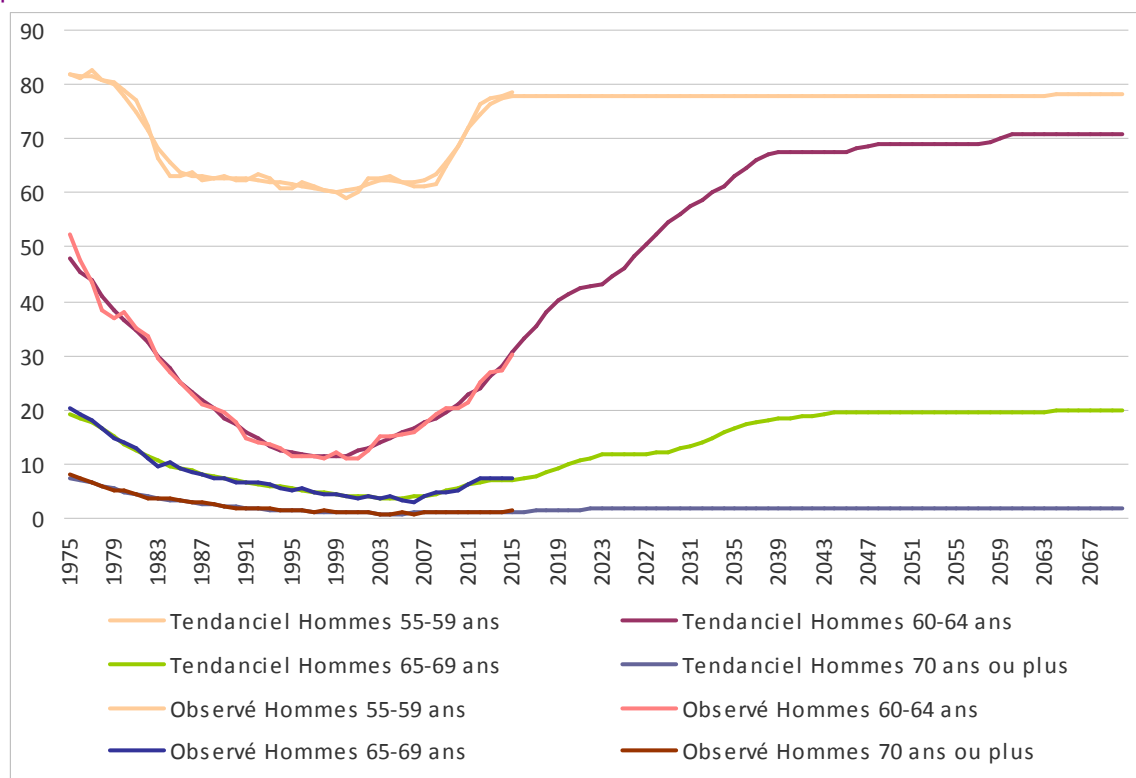
**Graphique A5: Taux d'activité quinquennaux des femmes de 55 ans ou plus**



Champ : femmes de 55 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee

**Graphique A6 : Taux d'activité quinquennaux des hommes de 55 ans ou plus**



Champ : hommes de 55 ans ou plus en ménages ordinaires; France métropolitaine jusqu'en 1990, France hors Mayotte de 1991 à 2013, France à partir de 2014.

Source : projections de population active 2016-2070, Insee

## **Bibliographie**

- [1] O. Filatriau (2011), « Projections à l'horizon 2060, des actifs plus nombreux et plus âgés », Insee Première n°1345.
- [2] O. Filatriau (2011), « Méthodologie de projection de la population active à l'horizon 2060 », Document de travail Insee n°F1201.
- [3] N. Blanpain et G. Buisson (2016), « Projections de population à l'horizon 2070 », Insee Première n°1619.
- [4] N. Blanpain et G. Buisson (2016), « Projections de population 2013-2070 pour la France : méthode et principaux résultats », Document de travail Insee n°F1606.
- [5] D. Blanchet, S. Buffeteau, E. Crenner et S. Le Minez (2010), « Le modèle de microsimulation Destinie 2 : principales caractéristiques et premiers résultats », document de travail G 2010/13.
- [6] M. Bachelet, A. Leduc, A. Marino (2014), « Les biographies du modèle Destinie II : rebasage et projection », Documents de travail n° G2014/01, février.
- [7] Rétropolation de séries de l'Insee Résultats (2015) « Marché du Travail - Séries longues » suite au changement de questionnaire en 2013, Insee, janvier.
- [8] Activité, emploi et chômage en 2015 et en séries longues Enquête emploi en continu - Insee Résultats (2016).
- [9] Drees (2016), « Les retraités et les retraites - édition 2016 », collection études et statistiques, Drees, avril.
- [10] Conseil d'orientation des retraites (2016), Impacts sur les pensions et les comportements de départ à la retraite de l'accord AGIRC-ARRCO du 30 octobre 2015 : une approche sur cas types, Secrétariat général du Conseil d'orientation des retraites, réunion du Conseil du 13 avril 2016.
- [11] Dares-Drees (2016), Santé et itinéraire professionnel, État de la connaissance et perspectives, Document d'études de la Dares, Actes du colloque organisé par la Dares et la Drees le 22 septembre 2015.
- [12] A. Sieurin, E. Cambois, J-M. Robine (2011), « Les espérances de vie sans incapacité en France : une tendance récente moins favorable que dans le passé », Document de travail Ined n°170, janvier.
- [13] D. Blanchet, E. Caroli, C. Prost, M. Roger (2016), « Santé et capacité de travail aux âges élevés : deux méthodes d'évaluation », Document de travail Insee n°G2016/04.
- [14] Milligan K. and D. Wise (2012), "Health and Work at Older Ages: Using Mortality to Assess the Capacity to Work across Countries", NBER Working Paper w18229.
- [15] Cutler D., E. Meara and S. Richards-Shubik (2013), "Health and Work Capacity of Older Adults: Estimates and Implications for Social Security Policy", mimeo.
- [16] E. Coudin (2006) « Projections 2005-2050 : des actifs en nombre stable pour une population âgée toujours plus nombreuse », Insee Première n°1092.
- [17] E. Coudin (2007) « Projections de population active à l'horizon 2050 : des actifs en nombre stable pour une population âgée toujours plus nombreuse », Économie et statistique n°408-409.
- [18] E. Coudin (2007) « Projections de population active 2006-2050 : des actifs en nombre stable, une population âgée toujours plus nombreuse », Document de travail n°F0704.

[19] Y. Dubois, M. Koubi (2016), « Relèvement de l'âge de départ à la retraite : quel impact sur l'activité des seniors de la réforme des retraites de 2010 ? », document de travail de la Desen°G2016/08, Insee, septembre.

[20] Y. Dubois, M. Koubi (2017), « Report de l'âge de la retraite et taux d'emploi des seniors : le cas de la réforme des retraites de 2010 », Insee Analyses n°30, janvier.

[21] C. Duc, H. Martin, J. Tréguier (2016), « Les réformes des retraites menées entre 2010 et 2015 : effets sur la situation des assurés, les dépenses des régimes et l'équité », Études et Résultats n°985, Drees, décembre.

[22] Dares, « La situation des 50-69 ans au regard de l'activité par âge détaillé » (2016), note pour le Conseil d'orientation des retraites, mars.

[23] C. Bac, « Le cumul emploi retraite au régime général en 2014 » (2015), Étude DSPR n° 2015-046, Caisse nationale d'assurance vieillesse (Cnav), juillet.

[24] Secrétariat général du Conseil d'orientation des retraites, « Les dernières évolutions en matière de cumul emploi-retraite : quel dispositif pour quels objectifs ? », note pour la Réunion du Conseil du 23 septembre 2015.