



N°2002 – 13
octobre

Projections démographiques de quelques pays de
l'union Européenne (Allemagne, France, Italie,
Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

Rakhsat Sleiman

Projections démographiques de quelques pays de
l'union Européenne (Allemagne, France, Italie,
Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

Rakhsat Sleiman

N° 2002 – 13
octobre

TABLE DES MATIERES

SUMMARY.....	5
ABSTRACT	6
RESUMÉ	8
RÉSUMÉ COURT.....	8
INTRODUCTION	9
1. LA SITUATION DÉMOGRAPHIQUE ACTUELLE	10
1.1. Les phénomènes démographiques.....	10
1.1.1. <i>L'étude de la mortalité</i>	10
1.1.2. <i>L'étude de la fécondité</i>	13
1.1.3. <i>L'étude des migrations internationales</i>	15
1.2. La structure de la population.....	16
2. PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES	23
2.1. Le point de départ de la période à couvrir.....	23
2.2. Le choix des hypothèses	24
2.2.1 <i>La mortalité</i>	24
2.2.2. <i>La fécondité</i>	24
2.2.3. <i>Les migrations internationales</i>	25
2.3. La méthodologie	27
2.3.1. <i>La mortalité</i>	28
2.3.2. <i>La fécondité</i>	31
2.3.3. <i>Les migrations internationales</i>	33
3. PRINCIPAUX RÉSULTATS	36
3.1 La décroissance de la population européenne à situation inchangée.....	37

3.2.	Le vieillissement s'accroît inéluctablement.....	40
3.2.1.	<i>Les aspects du vieillissement</i>	40
3.2.2.	<i>Vieillesse, fécondité et mortalité</i>	54
3.3.	La diminution de la population en âge de travailler	54
3.4.	Forte croissance du ratio de dépendance des personnes âgées	57
3.5.	Les résultats selon trois variantes.....	62
3.5.1.	<i>L'évolution de la population totale et de la population d'âge actif selon les trois simulations</i>	62
3.5.2.	<i>L'évolution du ratio de dépendance selon les trois simulations</i>	66
	CONCLUSION	70
	BIBLIOGRAPHIE	71
	LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL RÉALISÉS PAR LE CEPII	74

**DEMOGRAPHIC FORECASTS FOR SOME MAIN EUROPEAN COUNTRIES
(GERMANY, FRANCE, ITALY, UNITED-KINGDOM, THE NETHERLANDS, SWEDEN)**

SUMMARY

At the start of the 21st century, most European countries are experiencing both a fall in birth rates and a rise in life expectancy. The resulting demographic ageing raises numerous problems for pension schemes. The burden of the inactive population and especially of the retirees, which is already on the rise, will grow spectacularly as the baby-boom generations retire during the first years of the century.

The first part of this study recalls the major demographic trends observed in several countries of the European Union (Germany, France, Italy, the United Kingdom, the Netherlands, Sweden) over the last few decades, as well as providing a brief outline their population structure on 1st January 2000. The second part of the study gives a detailed forecast of demographic change, for these countries, running through to the year 2050.

The methodology used is based on altering the population cohorts by sex and by age, based on assumptions relating to mortality, fertility and migration. The starting point consists of taking a certain population structure, by age and by sex, on 1st January of a given year. By applying survival probabilities, again according to age and sex, it is then possible to give an estimate of the surviving population the following 1st January. At the same time, the female fertility rate is applied to calculate the number of births expected during this interval. Lastly, the migratory surplus by sex and by age is added to the number of survivors at the end of the year. These operations are then repeated year after year, through to the end year of the forecast.

Several hypotheses are made concerning fertility rates, life expectancy and international migrations, and are used to observe which variables have the greatest influence on dependency ratios, at a fixed retirement age. In particular, the study stress the significance of fertility and international migrations.

This study shows that further demographic ageing in Europe is inevitable over the next decades, and will take place whatever fertility rates will be. Even if the latter pick up, the ageing process will continue. When all these trends are taken together, the dependency ratio, or the ratio of retirees to the working population, should double. The ratio will rise continuously throughout the half-century, whether the over-60s are compared to the 20-59 year olds, or whether the comparison is between the over-65s to the 20-64 year olds. The study also shows that surplus migratory flows will only have a significant impact on these trends if they are substantial.

ABSTRACT

In order to study the consequences of Europe's demographic ageing on pensions, this study seeks to forecast demographic trends for several countries within the European Union. The component method is used to do this. It is based on estimating the size and breakdown of a population by sex and age in a given year as a function of the previous year, taking into account ageing, mortality and migration and births. Several scenarios are provided for fertility rates, life expectancy and migration. They make it possible to observe which variables influence dependency ratios most given a fixed retirement age. In particular, the study stresses the significance of fertility rates and international migration.

JEL Classification: J11, J13, J14.

Key Words: Ageing, demographic forecasts, dependency ratio.

**PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES DE QUELQUES PAYS DE L'UNION EUROPEENNE
(ALLEMAGNE, FRANCE, ITALIE, ROYAUME-UNI, PAYS-BAS, SUEDE)**

RÉSUMÉ

À l'aube du XXI^e siècle, la plupart des pays européens connaissent à la fois une baisse de leur natalité et une augmentation de l'espérance de vie de leur population. Le vieillissement qui en résulte pose de nombreux problèmes pour les régimes de retraite. Le poids, déjà en hausse, des inactifs et plus particulièrement des retraités fera un bond spectaculaire avec la cessation d'activité des générations du baby-boom qui interviendra dans les premières années du XXI^e siècle.

Cette étude propose dans sa première partie un rappel des grandes tendances démographiques observées dans quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède) depuis quelques décennies, ainsi qu'une brève description de la structure de leur population au 1^{er} janvier 2000. Sa deuxième partie consiste en la présentation détaillée d'un jeu de projections démographiques élaborées pour les pays cités à l'horizon 2050.

La méthodologie suivie consiste à faire évoluer les effectifs par sexe et âge à partir d'hypothèses de mortalité, de fécondité et de migration. On part d'une population classée par sexe et âge à un premier janvier. En appliquant à l'effectif de chaque âge et sexe la probabilité de survie jusqu'à l'âge suivant, on obtient l'effectif des survivants au 1^{er} janvier suivant. On calcule ensuite par application aux femmes des taux de fécondité les naissances dans cet intervalle. L'excédent migratoire par sexe et âge projeté est ajouté aux survivants de l'année, on refait l'opération d'année en année jusqu'au terme que l'on s'est fixé.

Plusieurs variantes concernant les hypothèses de fécondité, espérance de vie et migrations internationales sont proposées et permettent d'observer quelles sont les variables qui influent le plus sur les ratios de dépendance à âge de la retraite fixé. En particulier, le rôle important de la fécondité et des migrations internationales est mis en valeur.

Cette étude nous montre que la poursuite du vieillissement de la population européenne dans les prochaines décennies est inéluctable et se produira quelle que soit la fécondité. Même si une reprise de celle-ci venait à se reproduire, le processus de vieillissement se poursuivrait. Le rapport de dépendance, ou rapport du nombre de personnes âgées au nombre de personnes en âge de travailler, devrait doubler en suivant dans l'ensemble les mêmes tendances. Il ne cessera de progresser dans le demi-siècle qui vient, que l'on décide de rapporter les 60 ans et plus aux 20-59 ans, ou les 65 ans et plus aux 20-64 ans. Nous montrons aussi qu'une modification du solde migratoire n'aura d'impact sensible qu'avec des flux d'entrées considérables.

RÉSUMÉ COURT

Pour étudier les conséquences du vieillissement démographique en Europe sur les retraites, nous effectuons des projections démographiques de quelques pays de l'union européenne. Pour ce faire, nous utilisons la méthode des composantes qui consiste à estimer les effectifs d'une population par sexe et âge d'une année en fonction de ceux de l'année précédente, en les faisant vieillir, mourir ou migrer et en intégrant de nouvelles naissances. Plusieurs variantes concernant les hypothèses de fécondité, espérance de vie et migrations sont proposées et permettent d'observer quelles sont les variables qui influent le plus sur les ratios de dépendance à âge de la retraite fixé. En particulier, le rôle important de la fécondité et des migrations internationales est mis en valeur.

Classification *JEL* : J11, J13, J14.

Mots-clefs : Vieillissement, projections démographiques, ratio de dépendance.

**PROJECTIONS DEMOGRAPHIQUES DE QUELQUES PAYS DE L'UNION EUROPEENNE
(ALLEMAGNE, FRANCE, ITALIE, ROYAUME-UNI, PAYS-BAS, SUEDE)**

Rakhsat Sleiman

INTRODUCTION

La population européenne est appelée à vieillir au cours du prochain demi-siècle. Après une période de croissance sans précédent (1946-1975), les pays européens ont traversé une étape de freinage de cette même croissance, étape qui devrait les conduire, sauf renversement peu probable des comportements démographiques, vers une stabilisation puis un recul de leur population, recul qui devrait intervenir selon toute vraisemblance dans deux ou trois décennies.

Ce renversement de tendance se traduit d'ores et déjà par un processus de vieillissement lié à une fécondité basse et une longévité de plus en plus grande, processus qui va cependant s'accroître brutalement avec l'arrivée à l'âge de 60 ans des générations nombreuses du baby-boom (1946-1975) qui interviendra dans les premières décennies du XXI^e siècle (entre 2006 et 2035).

Le processus de vieillissement va provoquer une forte dépendance de la population âgée par rapport à la population d'âge actif. Le ratio de dépendance¹ dû au vieillissement donne une idée des pressions qui vont s'exercer sur les finances publiques à travers le rapport entre le nombre de cotisants et de contribuables d'une part et le nombre de bénéficiaires des prestations de l'autre.

Devant cette situation, le but de cette étude est d'étudier les conséquences du vieillissement des populations européennes et l'impact de celui-ci sur les systèmes de protection sociale notamment les retraites. Ainsi, nous allons effectuer des projections démographiques² de

¹ Part de la population âgée de 65 ans et plus par rapport à la population de 20-64 ans.

² Les démographes distinguent habituellement les prévisions des projections et des perspectives :

- ◆ Les perspectives démographiques se définiront comme une estimation de l'effectif (et de la structure) futur(s) d'une population reposant sur certaines hypothèses relatives à l'évolution des phénomènes démographiques.
- ◆ Les prévisions sont des perspectives à court terme et dont les hypothèses se veulent réalistes : on cherche à estimer au plus juste l'effectif de la population dans un futur relativement proche. Si au contraire, le souci de réalisme disparaît et/ou si la durée de la perspective s'allonge, il s'agira de projection ; dans ce cas, on ne cherche pas nécessairement à coller au futur. Autrement dit, les projections sont le résultat de calculs fondés sur des données disponibles auxquelles on applique une méthode d'extrapolation au futur.

population totale de chacun des principaux pays européens suivants : l'Allemagne, la France, l'Italie, le Royaume-Uni, les Pays-Bas et la Suède.

Mais, avant d'élaborer les perspectives, nous devons analyser la situation démographique de chacun de ces pays durant les années les plus récentes avec une vision rétrospective afin que les tendances futures puissent se dégager.

1. LA SITUATION DEMOGRAPHIQUE ACUTELLE

L'analyse de la situation démographique actuelle des populations européennes consiste à étudier d'un côté les phénomènes démographiques (mortalité, fécondité et migration internationale) et de l'autre la structure de la population.

1.1. Les phénomènes démographiques

1.1.1. L'étude de la mortalité

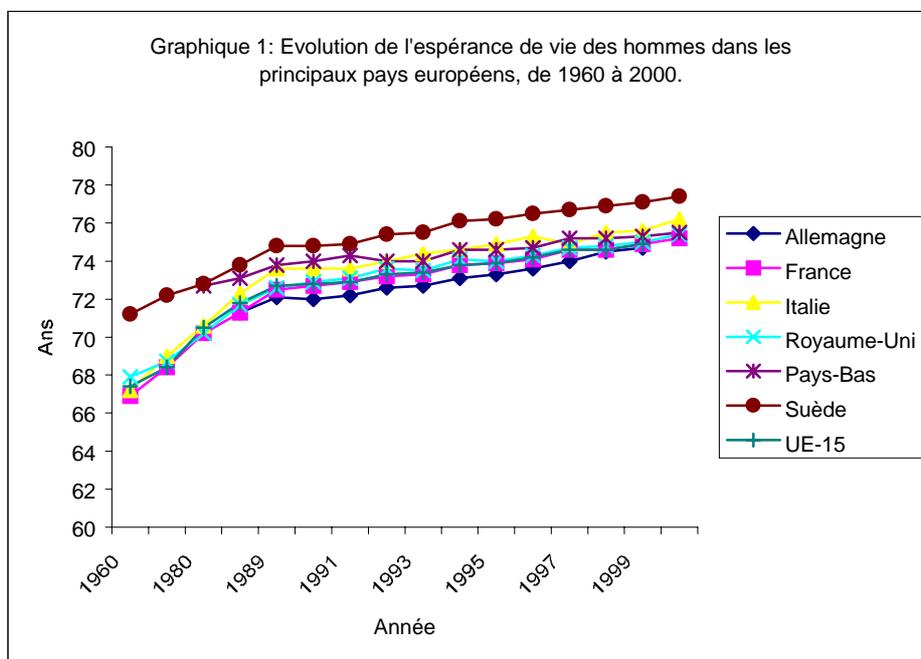
- ◆ L'espérance de vie moyenne continue d'augmenter

Dans l'Europe des quinze, l'espérance de vie à la naissance³ des hommes et des femmes a connu ces quarante dernières années (1960-2000) une augmentation constante aboutissant à un gain total de 10 années en moyenne tant chez les femmes que chez les hommes, avec toutefois une vie moyenne beaucoup plus longue pour les femmes (81 ans et 75 ans en moyenne respectivement en 1999).

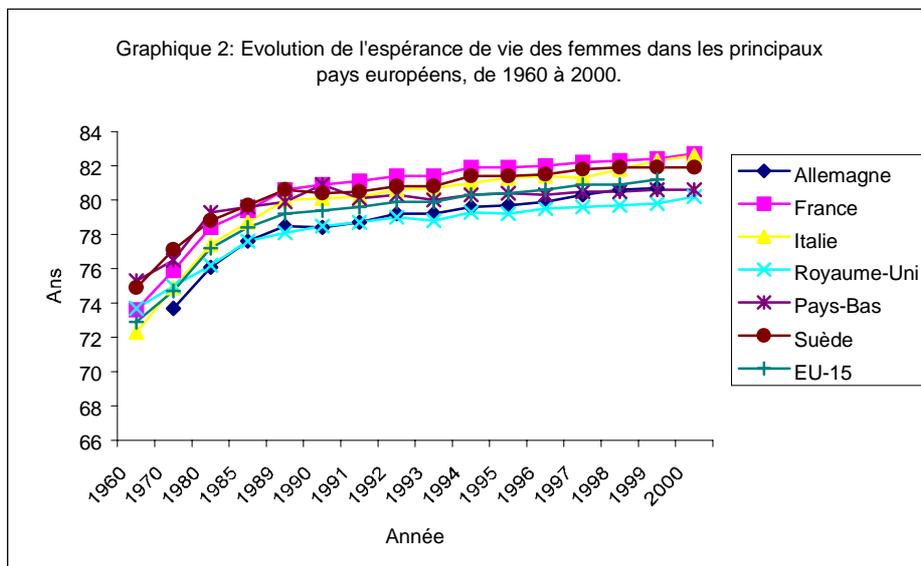
Ceci dit, il y a deux cas intéressants à signaler : l'espérance de vie des femmes en 2000 en France et des hommes en Suède tiennent le record de la longévité avec 82.7 ans et 77.4 ans respectivement, (voir les graphiques 1 et 2 ci-dessous).

³

L'espérance de vie à la naissance est le nombre moyen d'années qu'un nouveau-né peut espérer vivre s'il se trouve tout au long de sa vie dans les conditions de mortalité du moment (quotients de mortalité par âge).



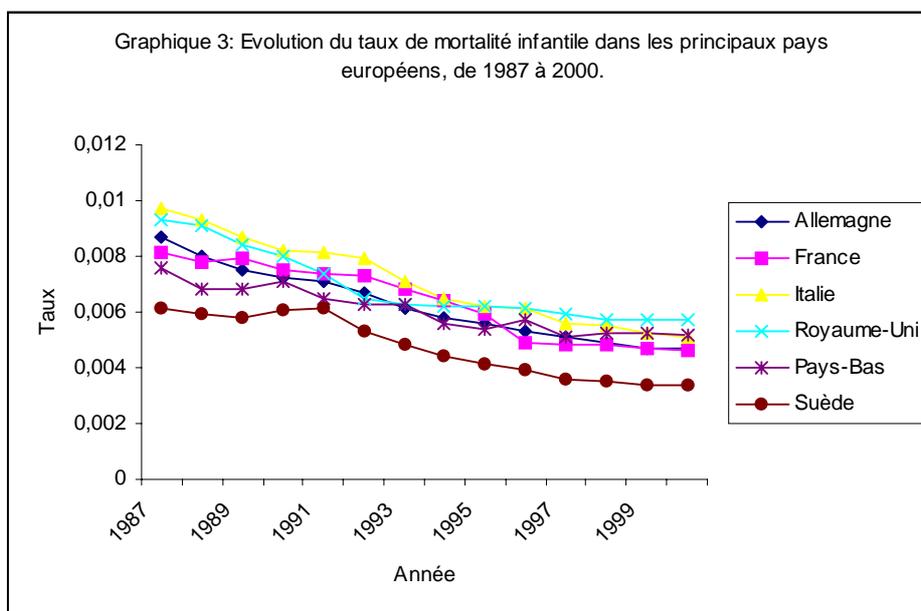
Source : Evolution démographique récente en Europe, Editions du Conseil de l'Europe, 2000.



Source : idem.

- Forte baisse de la mortalité infantile

Les progrès de la recherche médicale et des soins de santé ont également entraîné une amélioration spectaculaire des taux de mortalité infantile dans l'Europe des quinze en général et dans les six pays étudiés en particulier. Le taux était de 6 décès par millier de naissances vivantes en Suède par exemple en 1987, il est tombé à 3,4 en 2000; alors qu'en Allemagne, il est passé respectivement de 9 à 5 décès pour mille naissances vivantes. Mais, en général, les différences entre les Etats membres de l'union européenne ont pratiquement disparu (voir graphique 3).



Source : idem.

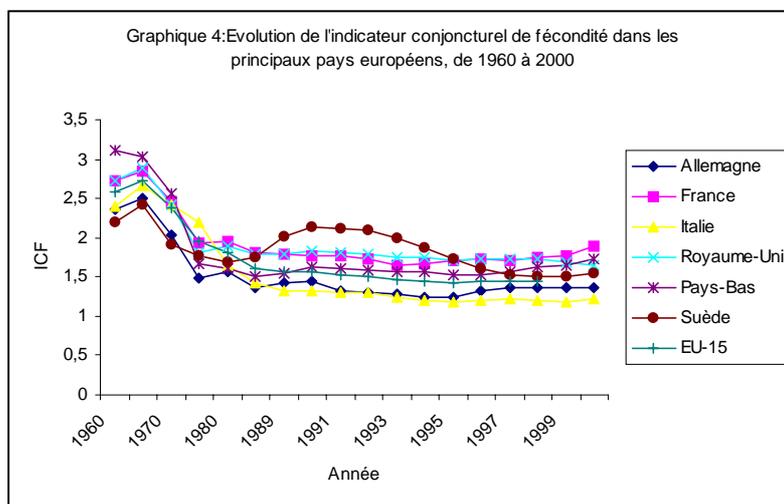
1.1.2. L'étude de la fécondité

◆ L'indice conjoncturel de fécondité⁴

La baisse de la fécondité touche également tous les Etats membres de l'union européenne, bien qu'à des périodes et degrés divers. L'indicateur conjoncturel de fécondité a perdu 44% environ de sa valeur de 1960 passant de 2.59 enfants par femmes à 1.45 en 1998. Aujourd'hui, l'indice synthétique de fécondité le plus faible parmi les pays européens est celui de l'Italie (1.23 enfant par femme), alors que le plus élevé reste celui de la France (1.89 enfants par femme en 2000), (voir graphique 4 ci-dessous).

Deux cas méritent d'être signalés : le cas de la France d'une part où l'indice conjoncturel de fécondité a connu une hausse presque continue, passant de 1.65 enfant par femme en 1994 à 1.9 en 2000 ; on s'éloignait clairement du scénario européen de 1.45 enfant par femme. D'autre part, la Suède où à la suite de mesures visant à concilier éducation des enfants et emploi féminin, on a assisté à une remontée de l'indicateur conjoncturel de fécondité, passant de 1.74 enfant en 1985 à 2.1 en 1990 avant de retomber à 1.5 en 1997.

Ceci dit, le graphique suivant montre une relative stabilisation de la fécondité dans l'ensemble des pays européens étudiés depuis 1997.

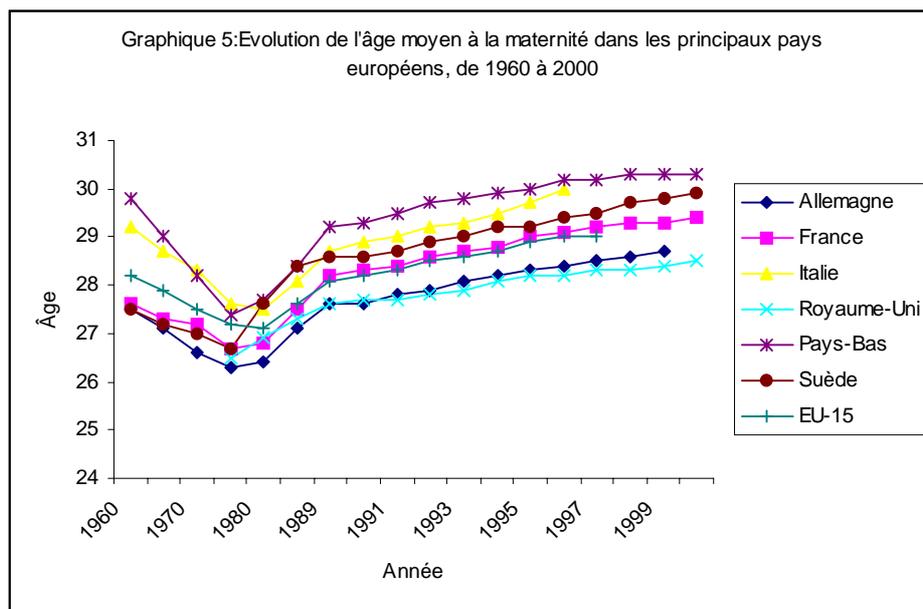


Source : Idem.

⁴ L'indice synthétique ou l'indicateur conjoncturel de fécondité représente le nombre d'enfants que les femmes mettraient au monde au cours de leur vie si les taux actuels de fécondité par âge (qui rapportent le nombre de naissances issues de femmes d'un âge donné à l'effectif de femmes de cet âge) restaient inchangés.

◆ L'âge moyen à la maternité⁵

L'âge moyen des femmes à la maternité dans l'Europe des quinze a diminué d'un an environ entre 1960 et 1980, passant de 28.2 ans à 27.1 ans. Depuis lors, il n'a cessé d'augmenter pour s'établir à 29 ans en 1997. L'élévation de l'âge à la maternité s'explique par le report des naissances chez des femmes qui de plus en plus choisissent de poursuivre des études et entreprennent par la suite des carrières professionnelles. Le décalage des naissances qui en résulte a comme principale conséquence l'accélération de la chute de l'indicateur conjoncturel de fécondité. Ainsi, nous avons les mères les plus âgées au moment de leur maternité en Italie et aux Pays-Bas (plus de 30 ans), et les mères les plus jeunes en Allemagne et au Royaume-Uni (28.7 et 28.5ans respectivement) ; (voir graphique 5 ci-dessous).

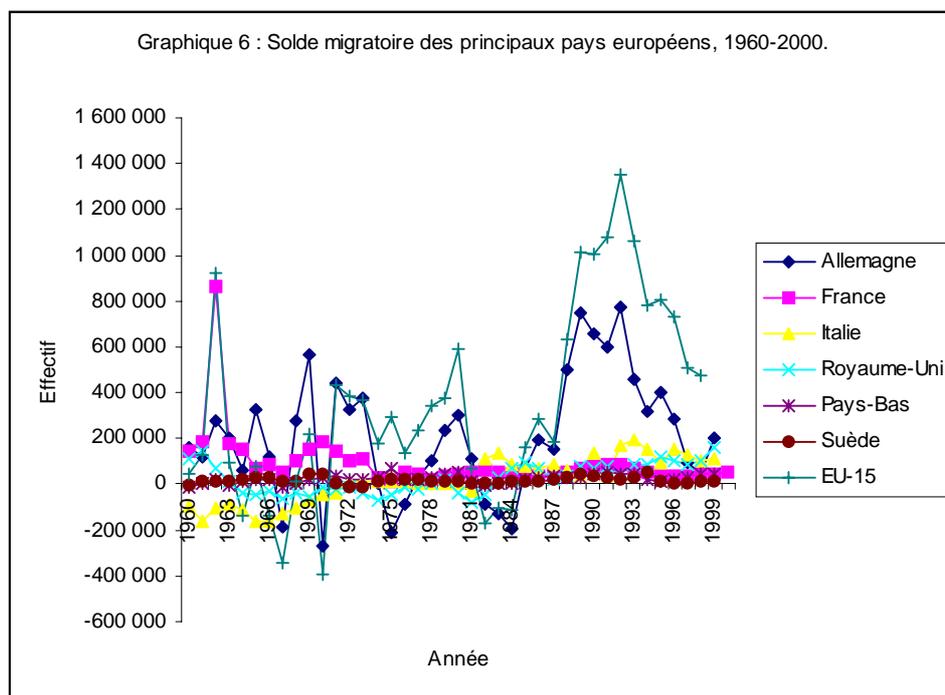


Source : Idem.

⁵ L'âge moyen des femmes à la maternité est l'âge moyen des mères à la naissance de leurs enfants

1.1.3. L'étude des migrations internationales

Outre celles concernant la mortalité infantile, l'espérance de vie, l'âge moyen à la maternité, une autre convergence importante concerne les migrations internationales, même s'il n'est pas aisé de l'étudier. Le système migratoire des pays européens n'a guère changé depuis l'implosion soviétique, même si l'Allemagne a bénéficié d'un apport important, tout particulièrement avec l'arrivée de personnes de souche allemande qui résidaient auparavant dans les pays de l'Est. Les pays étudiés demeurent un espace d'immigration et renforcent même cette caractéristique avec la généralisation de leur attirance migratoire pour des pays européens qui étaient traditionnellement d'émigration : par exemple, l'Italie abandonne son solde migratoire auparavant négatif d'abord de 1972 à 1980, puis de façon permanente depuis 1988 pour devenir un pays d'immigration. En plus, depuis le milieu des années 1980, les migrations internationales sont devenues un élément de plus en plus déterminant de la croissance des populations de l'union européenne où 82.4% du solde migratoire total de l'ensemble de ces pays reviennent uniquement à l'Allemagne, l'Italie et le Royaume-Uni. Les populations d'Allemagne, d'Italie et de Suède seraient en déclin sans l'apport positif net du solde migratoire (voir graphique 6 ci-dessous).



1.2. La structure de la population

La proportion des personnes âgées de plus de 60 ans ne cesse d'augmenter dans les pays européens où elle représentait 16% de la population totale en 1960, et 28% en 2000. En même temps, la part des jeunes de moins de 20 ans ne cesse de diminuer, passant ainsi de 32% à 23% respectivement.

◆ Les pyramides des âges au 1^{er} janvier 2000

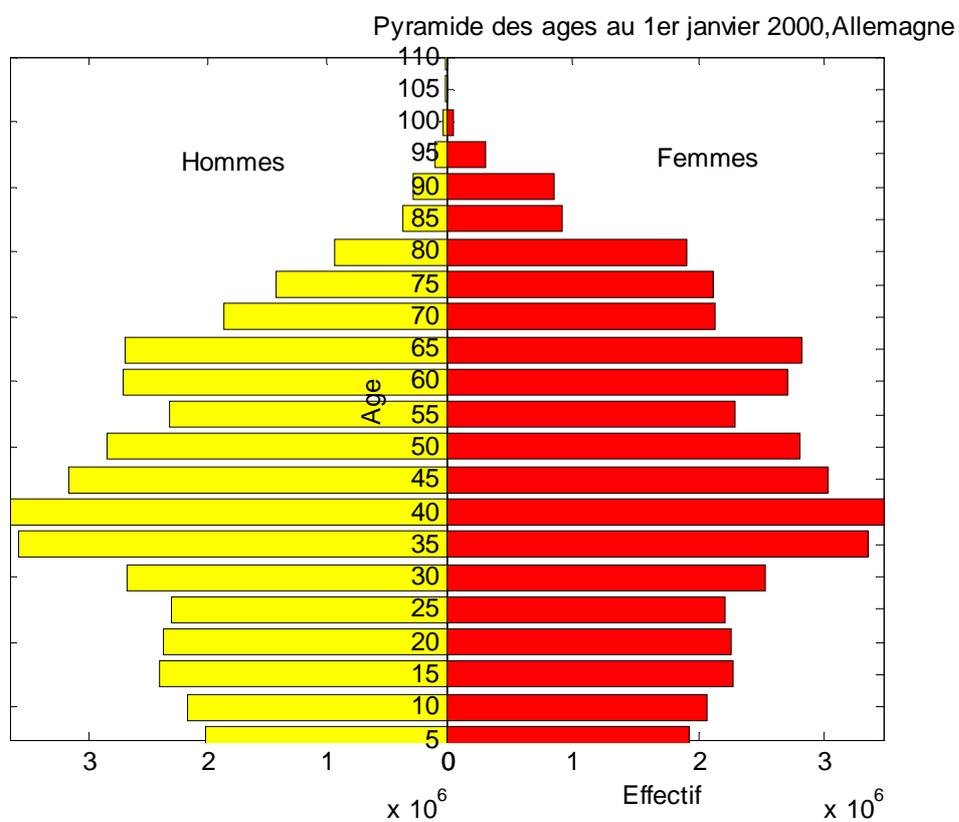
La croissance démographique de la France est un phénomène exceptionnel par sa stabilité et son ampleur depuis vingt-cinq ans⁶. Dans les quinze pays de l'union européenne, en effet, l'excédent des naissances sur les décès est encore positif mais ne cesse de diminuer⁷ : 955200 il y a vingt-cinq ans, 658300 il y a dix ans, 277700 en 1999. Avec un excédent annuel supérieur à 200000 (200100 en 1998 et 202500 en 1999), la France est actuellement à l'origine de 72% de la croissance naturelle dans l'union européenne, alors qu'elle représente 15.7% seulement de sa population. C'est trois fois plus qu'au Royaume-Uni, qui compte une population aussi nombreuse que la France mais un excédent naturel⁸ inférieur à 71000. Cela sépare surtout radicalement la France de ses grands voisins italien et allemand, qui depuis plusieurs années, ont davantage de décès que de naissances. Mais, c'est proportionnellement moins que les Pays-Bas où l'excédent naturel est de 59900 pour une population de moins de 16 millions d'habitants. Les pyramides des âges sont tout à fait éloquents à cet égard (graphiques : 7,8,9,10,11,12).

⁶ Monnier, 1999, Sardon, 2000 et Toulemon et Mazuy, 2001.

⁷ Statistiques sociales européennes, Démographie, Eurostat, 2001.

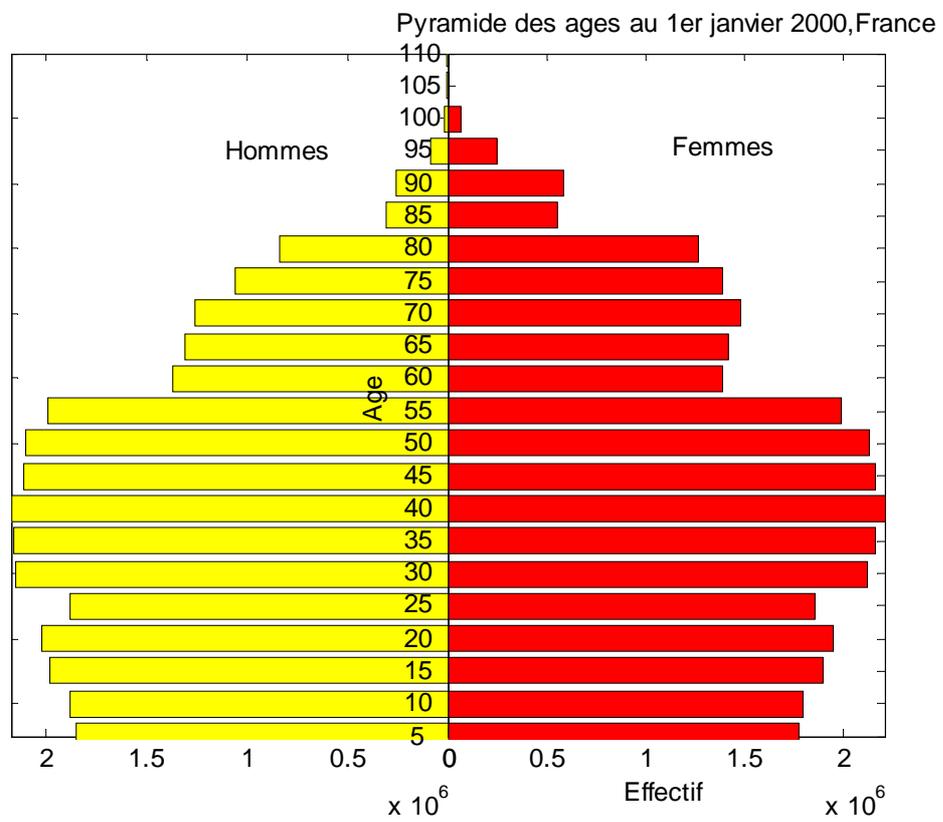
⁸ Différence entre les naissances et les décès survenus au cours de l'année.

Graphique 7



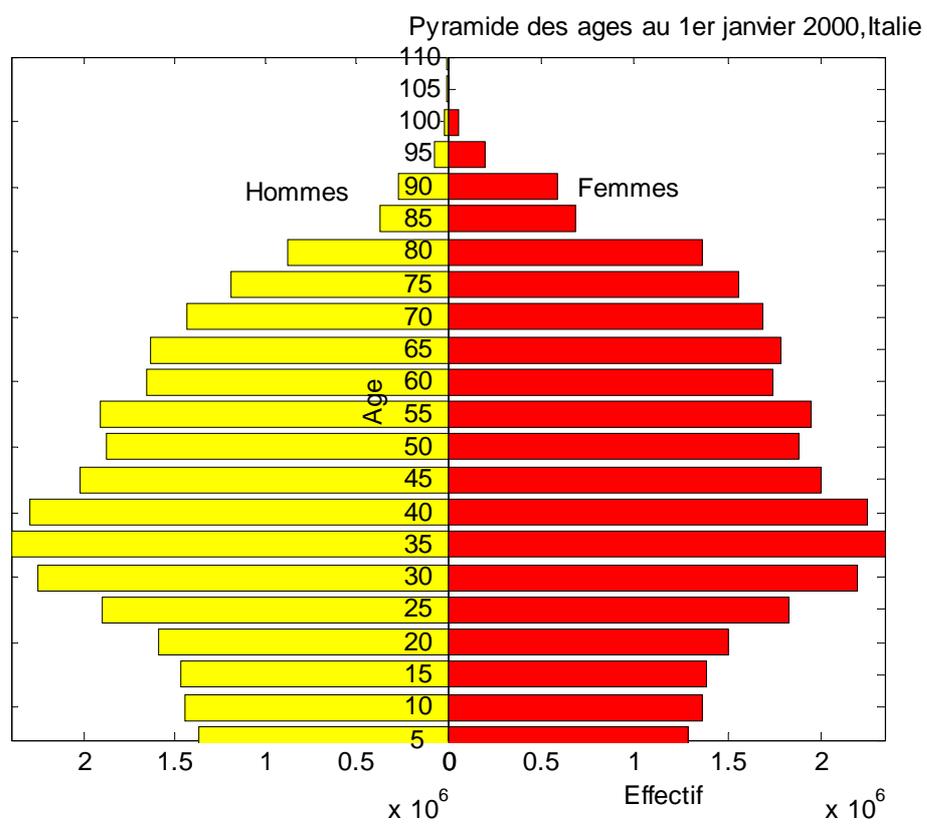
Source : Idem

Graphique 8



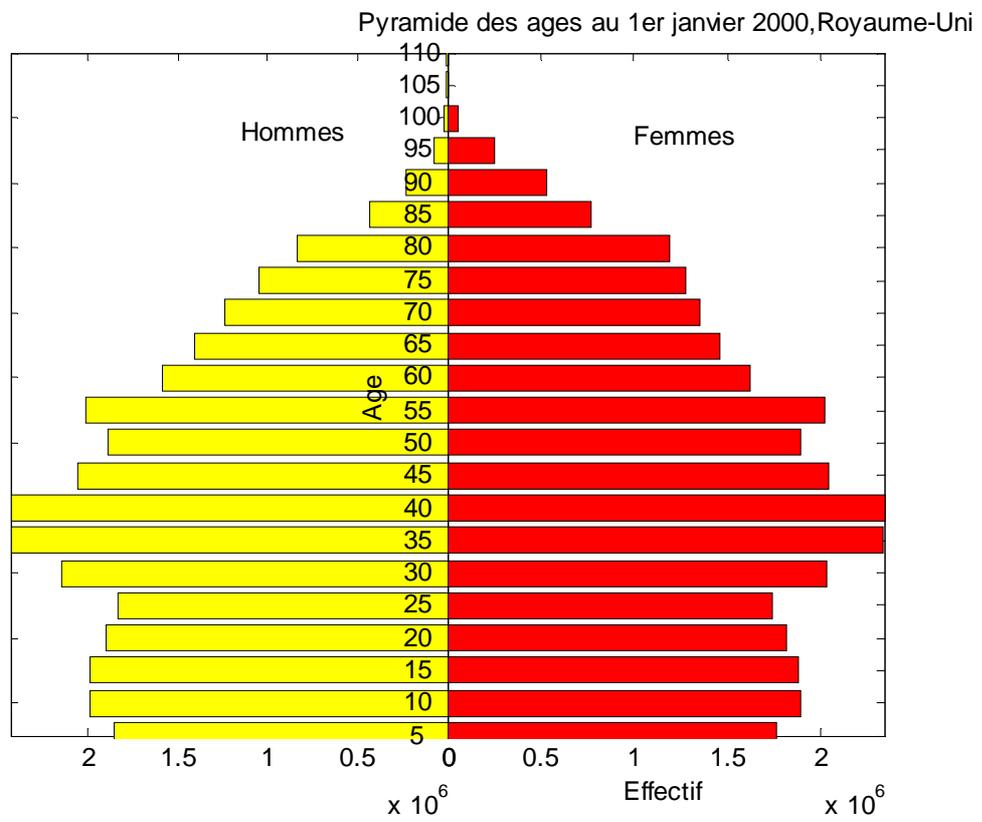
Source : Idem

Graphique 9



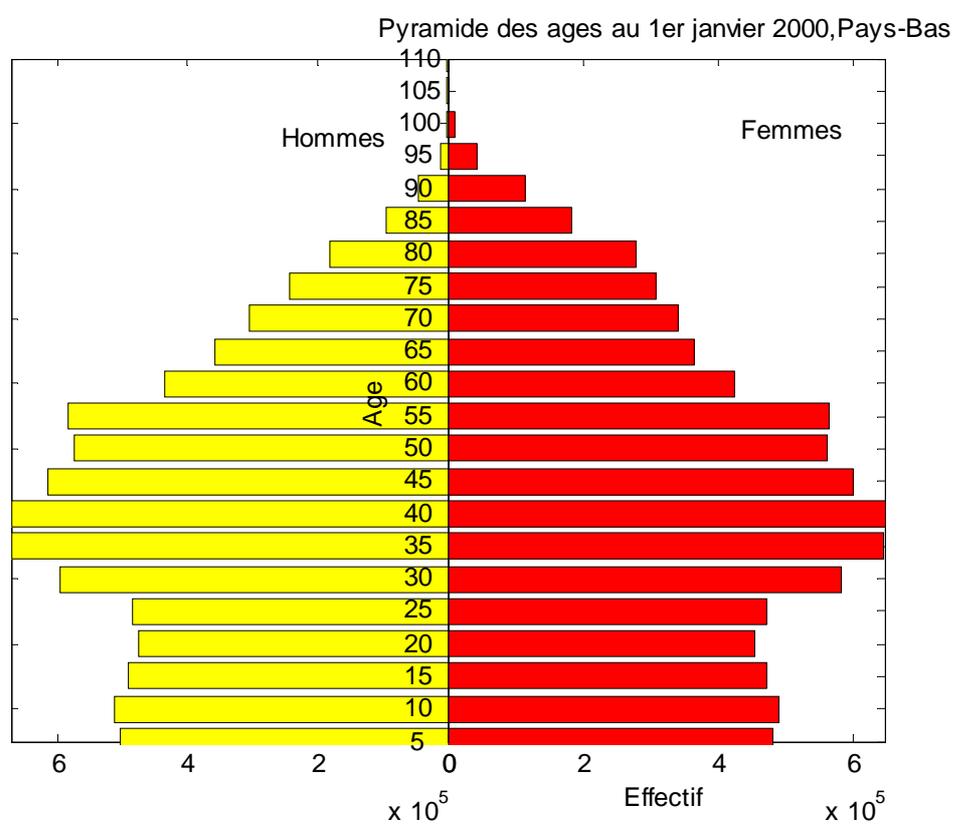
Source : Idem

Graphique 10



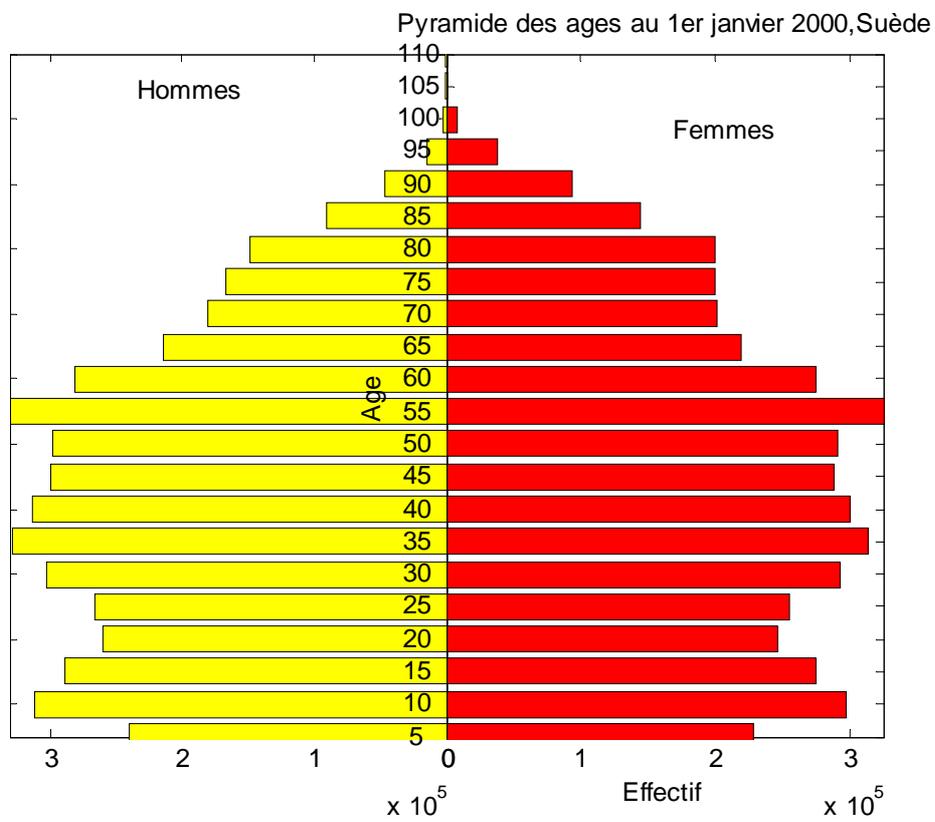
Source : Idem

Graphique 11



Source : Idem

Graphique 12



Source : Idem

Finalement, au sein de ces pays, on compte au 1^{er} janvier 2000 trois pays où les naissances ne parviennent pas à équilibrer les décès et où leur croissance ne se pérennise que grâce aux flux migratoires et qui sont : l'Allemagne, l'Italie et la Suède.

En résumé, parmi les six pays étudiés, trois d'entre eux, ceux que l'on vient de mentionner, ont un accroissement naturel négatif. Pour le Royaume-Uni, il est encore positif, mais faible. En définitive, le seul pays qui, à l'instar de la France, croît davantage par l'excédent naturel que par la migration nette est les Pays-Bas.

2. PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES

Les perspectives démographiques servent à nous faire connaître par le calcul quel serait l'avenir d'une population, en nombre et en structure, dans telle ou telle hypothèse. Ces hypothèses portent le plus souvent sur les caractéristiques fondamentales de la population, mortalité par âge, fécondité par âge. Elles peuvent également porter sur des nombres absolus, en particulier les migrations.

Avant d'entamer le calcul d'une perspective, il faut décider :

- ◆ Du point de départ des perspectives et de la période à couvrir,
- ◆ Du nombre d'hypothèses à retenir,
- ◆ De la méthode à utiliser.

2.1. Le point de départ et la période à couvrir

Le point de départ est la date de la dernière évaluation du Conseil de l'Europe fixé au 1^{er} janvier 2000, et la période à couvrir, ou l'étendue, qui dépend à la fois de l'objet des perspectives et des risques d'erreur qu'elles comportent a été fixé au 1^{er} janvier 2050

Les effectifs de la population résidente au 1^{er} janvier 2000 répartis par sexe et groupes d'âge quinquennaux ne se prêtent pas facilement aux calculs des perspectives. Cette répartition permet uniquement d'obtenir des estimations pour des groupes d'âge quinquennaux alors que nous avons souvent besoin, à des fins particulières, d'estimations pour telles ou telles années d'âge ou groupes d'âge non délimitées par des multiples de 5. C'est le cas, par exemple, des âges auxquels les salariés prennent leur retraite ou des âges auxquels l'entrée en activité est fréquente. Pour cela, nous avons éclaté les groupes d'âge quinquennaux pour ces différents pays⁹ en groupes d'âge annuels en appliquant à chaque effectif par groupes quinquennaux d'âges le rapport moyen de l'effectif par âge à l'effectif par groupes d'âges quinquennaux de la France de la période 1997-2000 pour l'année 2001. Pour les âges allant de 95 ans à 104 ans, nous avons appliqué à l'effectif de 95 et plus de

⁹ Comme les statistiques de ces pays ne permettent pas d'estimer comment se répartit la population par sexe et par groupe d'âge annuel, alors que les statistiques de la France le permettent, et comme on suppose que l'évolution démographique a été identique dans ces pays, on peut répartir les groupes d'âges quinquennaux en groupes annuels, en appliquant les proportions qu'on relève de la France à la population de chacun de ces pays.

chaque population, les proportions de l'effectif par âge à l'effectif global (95 et plus) selon les estimations de l'INED¹⁰.

2.2. Le choix des hypothèses

Ces projections sont fondées sur des hypothèses concernant l'évolution future de chacun des trois facteurs de la dynamique démographique : la mortalité, la fécondité et les migrations internationales. Les hypothèses que nous avons retenues tiennent compte du fait que ces phénomènes sont sujets à une certaine inertie, ce qui autorise le prolongement en partie des tendances passées.

Pour la mortalité, il a été fait choix d'un seul scénario pour chaque pays, et de trois cheminements futurs pour la fécondité et les migrations que nous avons dénommé : haut, moyen et bas. Ces hypothèses sont très souvent formulées en termes généraux (continuation de la baisse de la mortalité, stabilité de la fécondité, etc.), quels que soient les motifs de leur choix. Elles sont ensuite traduites sous forme numérique.

2.2.1. La mortalité

C'est le phénomène démographique qui présente la plus grande inertie, avec une évolution lente à la baisse. Cette évolution est due aux progrès de la médecine et à l'amélioration constante des conditions sanitaires. C'est la raison pour laquelle, on se contente généralement d'une seule hypothèse de variation. Ainsi, nous avons choisi un seul scénario où on a extrapolé linéairement l'espérance de vie de chaque sexe pour chaque pays en se basant sur les tendances des quinze dernières années.

2.2.2. La fécondité

Actuellement, la fécondité des différents pays européens est pratiquement partout inférieure à 2 enfants par femme, stabilisé ou en baisse ; situation qui à terme conduit à des naissances inférieures aux décès comme c'est déjà le cas en Allemagne depuis de nombreuses années. Cela étant, pour ne pas risquer la dépopulation, la remontée de la fécondité serait indispensable à terme, à moins d'une immigration importante.

◆ L'indice conjoncturel de fécondité (ICF)

➤ *Les trois scénarios concernant l'ICF:*

- Scénario haut : il retient un niveau de 2.1 enfants par femme qui assure, dans une perspective à long terme, le renouvellement des générations¹¹.

¹⁰ Voir, MESLE F. & VALLIN J., 2001, « Tables de mortalité françaises pour le XIX^e et XX^e et projections pour le XXI^e siècle », Données statistiques, n°4, INED.

- Scénario moyen : il représente la moyenne de l'ICF au cours des cinq dernières années dans chacun des pays étudiés¹².
- Scénario bas : il retient un niveau de 1.45 enfant par femme, niveau observé aujourd'hui dans l'ensemble de l'Union européenne.

L'indice conjoncturel retenu pour 2050 est supposé atteint en 2005, les indicateurs conjoncturels des années 2001 à 2005 passant régulièrement de la valeur la plus récente observée (1999 ou 2000 selon les pays) à la valeur finale choisie.

◆ L'âge moyen à la maternité (AM)

Dans toute l'UE, les femmes ont leurs enfants de plus en plus tard. L'âge à la maternité augmente régulièrement : 29 ans en moyenne en 1999, soit un an plus tard qu'en 1990.

➤ Les trois scénarios concernant l'AM :

- Scénario haut : il retient un niveau de 30.5 ans qui est le niveau le plus élevé au sein de l'union européenne, observé actuellement aux Pays-Bas,
- Scénario moyen : La croissance annuelle moyenne de l'AM au cours des cinq années prochaines (2000 à 2005) est identique à celle des cinq années passées (1995 à 1999). (29.1 ans pour l'Allemagne, 29.7 ans pour la France, 30.5 pour l'Italie, 29.0 pour le Royaume-Uni, 30.4 pour les Pays-Bas, 30.4 pour la Suède),
- Scénario bas : il retient un niveau de 29 ans, niveau observé aujourd'hui pour l'ensemble de l'union européenne.

2.2.3. Les migrations internationales

En règle générale, il est plus difficile de prévoir avec certitude l'évolution des migrations que celle des taux de fécondité ou de mortalité. Les mouvements migratoires dépendent très étroitement des fluctuations de la conjoncture économique, non seulement dans les pays d'arrivées mais également dans les pays de départ. Les modifications apportées à la législation et aux règlements administratifs ainsi que l'évolution de l'opinion publique peuvent également avoir une influence très marquée. Ce risque joint au manque fréquent de

¹¹ Le seuil de remplacement des générations correspond au nombre moyen d'enfants qu'une femme doit mettre au monde pour être remplacée par une femme parvenant à l'âge moyen de la fécondité, soit 2.1 enfants en chiffre arrondi.

¹² Sauf pour l'Allemagne et l'Italie, où nous avons retenu la valeur 1.45 pour le scénario moyen et la moyenne de l'ICF des cinq dernières années pour le scénario bas car ce dernier est plus petit que 1.45 pour ces pays.

statistiques pleinement satisfaisantes des migrations internationales nous a conduit à traiter le facteur migration dans nos projections démographiques en se basant sur les tendances passées, en se contentant de trois hypothèses.

- Scénario haut

Ce scénario suppose qu'il y aura de la croissance économique qui se traduit en activité en augmentant la mobilité et le besoin des travailleurs de l'extérieur de l'espace économique européen. Ceci conduit à une politique non restrictive envers l'immigration.

Utilisant la valeur moyenne de la migration nette durant la période (1990-2000) comme un indicateur du niveau atteint dans les 10 prochaines années semble acceptable.

Le solde migratoire retenu pour 2050 est supposé atteint en 2010, les soldes des années 2001 à 2010 passant régulièrement de la valeur la plus récente observée à la valeur finale choisie.

- Scénario moyen

Ce scénario est une extrapolation des développements observés au cours de deux dernières décennies (1980-2000). On a supposé qu'à long terme, la migration nette dans les principaux pays européens converge vers un niveau qui est la moyenne de la migration nette de la période (1980-2000).

La raison pour le choix de cette période est :

- La période de base pour les projections à long terme ne doit pas être courte. Pour la projection du niveau de la migration nette, 20 ans au delà d'une période de base de 20 ans semble raisonnable.
- La période de base depuis 1980 inclut une période de faible migration (le début de la décennie 80) et une période de forte migration (le début de la décennie 90).

Pour cela, le niveau moyen durant la période totale (de 1980 jusqu'à 2000) semble le plus raisonnable comme base pour le scénario moyen.

La poursuite des mouvements actuels tendrait à projeter tendanciellement une stabilité des migrants autour de 275 000 (moyenne annuelle entre 1980 et 2000) pour l'Allemagne, 55000¹³ pour la France, 96 000 pour l'Italie, 59 000 pour le Royaume-Uni, 28 500 pour le Pays-Bas et 18 000 pour la Suède. La population par sexe et âge des migrants est également celle qui est observée.

Ces soldes migratoires sont réputés atteints vers 2020 et les valeurs annuelles de 2000 à 2020 varient régulièrement de la valeur observée la plus récente à la valeur finale retenue pour les années 2020 et suivantes.

¹³

Pour la période récente, l'INSEE estime que les entrées annuelles d'immigrants dépassent les sorties d'environ 55000 (Source : INSEE, division des enquêtes et études démographiques, Doisneau 2001).

- Scénario bas :

Les choix effectués dans le cadre de ce scénario supposent la poursuite de la politique restrictive en matière d'immigration.

On suppose que la croissance économique faible coïncide avec une décroissance de la mobilité, un taux de chômage élevé et des dépenses publiques croissantes dues aux allocations chômage.

Utilisant la valeur moyenne de la migration nette durant la période (1980-1989) comme un indicateur du niveau d'être atteint dans les 10 prochaines années semble acceptable.

2.3. La méthodologie

La méthode retenue est la méthode classique dite « des composantes ». Par cette méthode, on entend généralement celle qui consiste à projeter séparément l'effectif masculin et l'effectif féminin de chaque groupe d'âge d'une population.

Il est particulièrement commode de projeter la population à des dates séparées par des intervalles correspondant aux groupes d'âge entre lesquels la population est répartie. Ainsi, lorsque la population est répartie en groupes d'âges quinquennaux, on a intérêt à établir la projection pour des intervalles de cinq ans. Au terme d'un intervalle, tous les survivants d'un groupe d'âge passeront au groupe suivant.

On part d'une population classée par sexe et âge à un premier janvier¹⁴. En appliquant à l'effectif de chaque âge et sexe la probabilité de survie jusqu'à l'âge suivant, on obtient l'effectif des survivants au 1^{er} janvier suivant. On calcule ensuite par application aux femmes des taux de fécondité¹⁵ les naissances dans cet intervalle. L'excédent migratoire par sexe et âge projeté est ajouté aux survivants de l'année (population au 1^{er} janvier diminuée des décès), on refait l'opération d'année en année jusqu'au terme que l'on s'est fixé.

¹⁴ Une population classée par âge à un instant donné, l'est forcément par âge révolu. Un âge révolu x est la classe d'âge des personnes dont l'âge exact se situe entre x exact et $x+1$ exact (càd : l'âge défini par le nombre d'anniversaires passés à la date considérée. Cet âge étant équivalent au nombre d'années complètes vécues par une personne): les personnes d'âge révolu 10 ans ont entre 10 ans exactement et 11 ans exactement, soit 10.5 ans en moyenne. Quand le classement est fait à un premier janvier, les personnes d'âge révolu x appartiennent à la même génération (nés la même année et vice versa).

¹⁵ Le taux de fécondité pour les femmes d'âge x est égal au nombre moyen d'enfants qu'auront ces femmes au cours de la période considérée (ici, 1 an).

2.3.1. La mortalité

L'objectif de la mortalité est défini par une espérance de vie moyenne pour l'ensemble de deux sexes (ESP¹⁶).

Afin d'évaluer le nombre de survivants d'une année à l'autre, on a utilisé les tables-types¹⁷ de Ledermann où la connaissance de l'espérance de vie¹⁸ (ou durée de vie moyenne) dans une population permet d'en déduire une série plausible de quotients de mortalité par âge¹⁹.

S. Ledermann a proposé un moyen simple de calculer à partir de cette « entrée » unique des quotients de mortalité pour chaque sexe : les variables estimées sont les logarithmes des quotients médians de mortalité pour 1000 :

$$\text{Log}_{10}(q_j) = a_j0 + a_j1 * \log_{10}(115 - e_0) + s_{j e}$$

avec e distribué selon une loi normale de moyenne zéro et de variance unité, 115 est la limite de la vie humaine.

On peut encore l'écrire, d'après H. LERIDON (1996) sous la forme :

$$\begin{aligned} \text{Ln}q_m(i) &= a(i) * 2.30258 + b(i) * \ln(115 - \text{ESP}) \\ \text{Ln}q_f(i) &= c(i) * 2.30258 + d(i) * \ln(115 - \text{ESP}) \end{aligned}$$

¹⁶ $\text{ESP} = (105 * e_0^h + 100 * e_0^f) / 205$; e_0^h est l'espérance de vie à la naissance des hommes et e_0^f est celle des femmes.

¹⁷ Les tables-types de mortalité sont construites à partir des tables existantes. Elles fournissent pour un indice de mortalité connu ou donné, espérance de vie, taux de mortalité infantile...la table correspondante « moyenne ».

¹⁸ L'espérance de vie à la naissance notée- e_0 - est la seule estimation qui permette d'exprimer synthétiquement et sous la forme contractée d'un chiffre unique le niveau « général » de la mortalité.

¹⁹ Le quotient de mortalité est la probabilité pour un individu de sexe et d'âge exact donné de décéder au cours de la période considérée (ici, 5 ans). Dans le cas de quotients annuels, on considère au dénominateur l'effectif de la génération de femmes (ou d'hommes) qui atteint l'âge n au cours de l'année considérée, et au numérateur le nombre de décès de femmes (ou d'hommes) de cette génération entre l'âge n et l'âge $n+1$. Une partie de ces décès intervient l'année considérée, une autre l'année suivante. Un quotient annuel de mortalité par âge est donc différent d'un taux annuel de mortalité par âge pour lequel le dénominateur est la population moyenne de cet âge et le numérateur le nombre de décès au cours de l'année d'individus de cet âge (l'âge pouvant de plus être selon les cas l'âge atteint au cours de l'année (il est égal à la différence de millésime entre l'année considérée et l'année de naissance : un individu né le 20 septembre 1967 atteint ses 35 ans (= 2002 - 1967) au cours de l'année 2002 (le 20 septembre 2002, donc avant le 1^{er} janvier 2003). Toute la génération 1967 est dans ce cas) ou l'âge au dernier anniversaire.

Les valeurs des paramètres a(i) et b(i) se trouvent dans le tableau : 100(M)-réseau100 (Sully Ledermann, 1969, P.53), celles des paramètres c(i) et d(i) dans le tableau : 100(F), (id. P.54).

Les formules de ledermann s'appliquent cependant de plus en plus mal pour les espérances de vie élevées, des résultats bien meilleurs peuvent être obtenus en remplaçant la valeur entrée ESP par (LERIDON, op.cité) :

$$ESPU = (0.009*ESP*ESP) + (0.11*ESP) + 17.0$$

La valeur maximale de ESPU ne devant pas dépasser 115, celle de ESP est alors limitée à 98.5 ans.

Les formules ci-dessus sont utilisées pour le quotient 1-4 et les 16 quotients quinquennaux de 5-9 à 80-84 ans, le quotient (pour mille) du groupe d'âge 85-89 (LERIDON H. & TOULEMON L., 1997, p.232) est calculé par :

$${}_{5}q_{85}^{20} = (200 + 0.9*{}_{5}q_{80})/1000$$

pour le groupe 0 an, on a procédé de la façon suivante :

On a extrapolé linéairement le taux de mortalité infantile ${}_1m_0^{21}$ pour chaque pays en fonction de sa propre tendance des quinze dernières années. On a ensuite estimé le quotient de mortalité ${}_1q_0$ à partir du taux de mortalité par âge grâce à la formule classique :

$${}_1q_0 = 2 * {}_1m_0 / (2 + {}_1m_0)$$

le quotient de mortalité pour le groupe d'âge 0-4 est :

$${}_4q_0 = 1 - (1 - {}_1q_0)*(1 - {}_4q_1)$$

Pour les quotients au delà de 89 ans, on a procédé de la façon suivante :

On a extrapolé les quotients de mortalité édités par l'INED²² pour chaque sexe de 90 à 104 en fonction de leur propre tendance, de 1983 à 1997. Ensuite, pour tenir compte de l'allongement de l'espérance de vie aux âges élevés, nous avons appliqué aux quotients extrapolés un coefficient correcteur qui est égal au rapport de l'espérance de vie à la naissance de l'année de départ (qui est l'an 2000) à l'espérance de vie de l'année i (i variant de 2001 à 2050).

²⁰ ${}_{5}q_{85}$ est le quotient de mortalité du groupe d'âge 85-89 et ${}_{5}q_{80}$ est celui du groupe d'âge 80-84.

²¹ Le taux conventionnel de la mortalité infantile n'est pas exactement q_0 car, ici, les décès sont rapportés aux naissances survenant pendant la même année. Les enfants de moins d'un an qui meurent au cours d'une année civile ne sont pas tous nés au cours de cette même année et certains des enfants nés pendant une année donnée mourront l'année suivante avant d'atteindre l'âge de 1 an. Toutefois, la différence entre le taux de mortalité infantile et q_0 est ordinairement faible.

²² Comme les statistiques des autres pays européens ne permettent pas d'estimer les quotients de mortalité par année d'âge du groupe 90 ans et plus, tandis que les statistiques de la France le permettent, et comme on suppose que l'évolution de la mortalité a été identique dans ces pays, on peut appliquer les quotients de mortalité de 90 ans à 104 ans de la France aux autres pays européens concernés.

Les quotients obtenus sont des quotients entre anniversaires. Mais les générations dont nous voulons calculer les survivants dans un an, deux ans, ... dix ans, ... sont saisies à une date et non à un anniversaire ; avant de calculer les survivants, il va falloir convertir ces quotients en des quotients prospectifs où les probabilités sont de date à date et non d'anniversaire à anniversaire. La date la plus couramment utilisée est le 1^{er} janvier et nous nous en tiendrons à elle dans la suite.

Le quotient prospectif²³ mesure la probabilité, pour les individus d'une cohorte ou d'un groupe de cohortes survivant au 1^{er} janvier d'une année donnée, de subir l'événement étudié avant le 1^{er} janvier de l'une des années suivantes.

Transformation en quotients prospectifs :

$$\text{Notons : } X_i^{24} = a(i) * 2.30258 + b(i) * \ln(115\text{-ESPU})$$

$$Y_i^{25} = c(i) * 2.30258 + d(i) * \ln(115\text{-ESPU})$$

$$\text{QGM}(i)^{26} = \exp(X_i)$$

$$\text{QGF}(i)^{27} = \exp(Y_i)$$

$$\text{QuotM}(1)^{28} = 0.85^{29} * {}_4q_0^{30}$$

²³ Un quotient prospectif se calcule sur une année calendaire et deux années d'âge :
 Soit $S(x-1, x), t$: l'effectif, au 1^{er} janvier d'une année calendaire, d'une cohorte atteignant son n-ième anniversaire au cours de cette même année,
 $E(x-1, x)$: le nombre d'événements survenus dans la cohorte au cours de l'année,
 Q^x : le quotient prospectif ou probabilité, pour les membres de la cohorte atteignant leur x-ième anniversaire pendant l'année calendaire, de subir l'événement au cours de cette même année.
 $Q^x = E(x-1, x+1) / S(x-1, x), t.$

²⁴ X_i est le logarithme du quotient de mortalité des hommes du groupe d'âge quinquennal i (i allant de 10-14 à 80-84).

²⁵ Y_i est le logarithme du quotient de mortalité des femmes du groupe d'âge quinquennal i (i allant de 10-14 à 80-84).

²⁶ $\text{QGM}(i)$ est le quotient de mortalité des hommes du groupe d'âge quinquennal i (i allant de 10-14 à 80-84).

²⁷ $\text{QGF}(i)$ est le quotient de mortalité des femmes du groupe d'âge quinquennal i (i allant de 10-14 à 80-84).

²⁸ $\text{QuotM}(1)$ est le quotient prospectif de mortalité des hommes du groupe 0-4.

²⁹ 0.85 représente la proportion des décès de la première année de vie entre la naissance et l'âge révolu 0 an. Dans les pays qui présentent actuellement la mortalité la plus faible, comme la France, cette proportion est proche de 85%.

³⁰ ${}_4q_0$ est le quotient de mortalité des hommes du groupe 0-4.

$$\begin{aligned} \text{QuotF}(1)^{31} &= 0.85 * {}_4q_0^f{}^{32} \\ \text{QuotM}(2)^{33} &= 0.15 * {}_4q_0^h + 0.5 * {}_5q_5^h{}^{34} \\ \text{QuotF}(2)^{35} &= 0.15 * {}_4q_0^f + 0.5 * {}_5q_5^f{}^{36} \\ \text{Pour } i = 3 \text{ jusqu'à } 18, \text{QuotM}(i)^{37} &= 0.5^{38} * [\text{QGM}(i-1) + \text{QGM}(i)] \\ \text{QuotF}(i)^{39} &= 0.5 * [\text{QGF}(i-1) + \text{QGF}(i)] \end{aligned}$$

Cette méthode de projection permet d'établir des projections par sexe et par âge de cinq ans en cinq ans (tous les cinq ans). Il faut parfois disposer d'estimations pour des dates intermédiaires. C'est pour cela, nous avons procédé par éclatement des quotients quinquennaux en quotients d'âges annuels en appliquant à chaque quotient par groupes quinquennaux d'âges le rapport du quotient par âge au quotient par groupes d'âges annuels de l'année 1997 de la France.

2.3.2. La fécondité

Pour établir une projection par la méthode des « composantes », il faut non seulement calculer l'effectif futur des survivants des deux sexes des divers groupes d'âge de la population actuelle, mais encore estimer le nombre des enfants à naître au cours des périodes futures considérées. A cette fin, on évalue l'effectif des survivants de sexe féminin en âge de procréation à chaque date future et on formule les hypothèses appropriées quand à leur fécondité.

³¹ QuotF(1) est le quotient perspectif de mortalité des femmes du groupe 0-4.

³² ${}_4q_0^f$ est le quotient de mortalité des femmes du groupe 0-4.

³³ QuotM(2) est le quotient perspectif de mortalité des hommes du groupe 5-9.

³⁴ ${}_5q_5^h$ est le quotient de mortalité des hommes du groupe 5-9.

³⁵ QuotM(2) est le quotient perspectif de mortalité des femmes du groupe 5-9.

³⁶ ${}_5q_5^f$ est le quotient de mortalité des hommes du groupe 5-9.

³⁷ QuotM(i) est le quotient perspectif de mortalité des hommes du groupe d'âge quinquennal i (i allant de 10-14 à 85-89).

³⁸ On suppose une répartition régulière des décès entre deux anniversaires, à tout âge, sauf entre la naissance et le premier anniversaire, où la mortalité infantile est concentrée immédiatement après la naissance.

³⁹ QuotF(i) est le quotient perspectif de mortalité des femmes du groupe d'âge quinquennal i (i allant de 10-14 à 85-89).

Pour la détermination des naissances entre l'année n et l'année $n+1$, il faut convenir d'une série de taux de fécondité par âge pour tous les âges féminins féconds, soit entre 15 et 49 ans. On applique chaque taux à l'effectif moyen féminin correspondant : moyenne des effectifs entre n et $n+1$. On somme ensuite les naissances des femmes des différents âges et on ventile le résultat entre naissances masculines et féminines en utilisant les taux de masculinité et de féminité des naissances. Ces taux, très stables, valent respectivement environ : 0.512 et 0.488.

On applique enfin à chacun de ces effectifs la probabilité d'atteindre le 1^{er} janvier suivant, ou probabilité de passer de la naissance à 0 an révolu, pour obtenir l'effectif d'âge révolu 0 de l'année $n+1$.

Pour aboutir aux outils de projection, il faut éclater les indicateurs conjoncturels projetés en taux de fécondité par âge en utilisant le modèle évoqué ci-après.

On va utiliser la méthode présentée par J. Duchêne et S. Gillet de Stéphanie (1974) qui permet d'obtenir un ajustement analytique de la courbe de fécondité générale d'une population à partir de son indice conjoncturel de fécondité, son âge moyen à la maternité et sa variance autour de cet âge moyen. Ce dernier paramètre, s'il est inconnu, peut être estimé à partir de l'indicateur conjoncturel de fécondité par une droite de régression :

$$\text{Var } Y = [1.53749 * \ln(\text{ICF}) + 4.37728]^2$$

Le choix de ces trois paramètres présente d'appréciables avantages. Vu leur interprétation démographique, ils se prêtent à une analyse qui permet de dégager les tendances futures de la fécondité.

- Le modèle proposé dans cet article permet d'estimer les taux de fécondité, âge par âge pour chacun des pays européens, en utilisant la fonction gamma ou type III de Pearson :

Soit la :

$$fGx(x) = [K * z^p * x^{(p-1)} * \exp(-z * x)] / \text{Gamma}(p)$$

Défini pour $0 \leq x = y - 15$ et $p > 0$

Les constantes K, z et p sont données par : $K = \text{ICF}$, $z = \text{moy}(x) / \text{Var}(x)$, $p = (\text{moy}(x)^2) / \text{Var}(x)$ où $\text{moy}(x) = \text{moy}(y) - 15$, $\text{moy}(y)$ est l'âge moyen à la maternité, $\text{Var}(x) = \text{var}(y) - 15^2$ la variance autour de cet âge moyen, y varie de 15.5 à 49.5 (nous avons affaire à des données en âge révolu et l'âge x révolu a été identifié à l'âge $x + 0.5$ exact, 15.5 et 49.5 représentent respectivement la limite minimum et maximum pour la période de procréation féminine).

2.3.3. Les migrations internationales

Pour la prise en compte des migrations, il n'y a pas de méthode qui s'impose. On est tributaire des hypothèses d'évolution de ce phénomène. Si on convient d'un certain nombre d'immigrants et d'émigrants durant une année, il faut répartir les uns et les autres par âge et sexe et ajouter ou enlever ces migrants aux différents effectifs à n+1 (l'année suivante). Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de distinguer l'immigration de l'émigration : on peut prendre en compte les seuls soldes migratoires.

On passe des soldes migratoires annuels tous sexes, tous âges aux soldes migratoires annuels par sexe et âge en se fondant sur la moyenne observée des 10 dernières années (moyenne des années : 1991, 1992, 1993, 1994, 1997)⁴⁰.

Pour éclater les effectifs des groupes quinquennaux d'âges en groupes annuels, on parvient généralement à des résultats satisfaisants en employant une méthode simple fondée sur une formule d'ajustement conçue par Sprague et dont Glover a déduit certains coefficients⁴¹. Ces coefficients, ou « multiplicateurs de Sprague » servent à déterminer les effectifs par année et âge à l'intérieur d'un groupe d'âge quinquennal donné, d'après l'effectif de ce groupe quinquennal et celui de certains groupes quinquennaux voisins.

Donc, au départ d'une structure initiale (entrée par groupes quinquennaux), on commence par éclater ces groupes en groupes annuels d'âge en utilisant les multiplicateurs de Sprague (voir Tableau 1 ci-après).

On désigne par N3 l'effectif du groupe d'âge quinquennal donné, par N1 et N2, ceux des deux groupes précédents et par N4 et N5 ceux des groupes suivants. Les effectifs de chaque année d'âge à l'intérieur de N3 sont désignés respectivement par n1, n2, n3, n4 et n5. En vue d'estimer l'effectif d'une seule année d'âge, on multiplie les effectifs des divers groupes quinquennaux (N1, N2, N3, N4, N5) par les coefficients indiqués sur la ligne correspondante de la « table intermédiaire » et on additionne les résultats ainsi obtenus. Par exemple,

$$n1 = -0.0128*N1 + 0.0848*N2 + 0.1504*N3 - 0.0240*N4 + 0.0016*N5 ;$$

Il est impossible de procéder ainsi pour les deux premiers et les deux derniers groupes quinquennaux, c'est à dire, si l'on a fait une répartition quinquennale jusqu'à 70 ans, pour les groupes d'âge 0-4, 5-9, et 60-64 et 65-69. Dans ce cas, ce sont les coefficients des deux premières et des deux dernières « tables extrêmes » qui s'appliquent respectivement. Par exemple, pour estimer l'effectif des moins de 1 an, c'est à dire n1, lorsque N1 est l'effectif du groupe 0-4 (N2 : 5-9, N3 :10-14, N4 :15-19), on pose : $n1 = 0.3616*N1 - 0.2768*N2 + 0.1488*N3 - 0.0336*N4$. Pour estimer l'effectif des enfants âgés de 5 ans, c'est à dire n1 lorsque N2 est l'effectif du groupe 5-9 (N1 :0-4, N3 :10-14, N4 :15-19) on pose :

⁴⁰ Statistiques sur la migration, Eurostat.

⁴¹ Cette méthode est exposée dans A.J. Jaffe, Handbook of Statistical Methods for Demographers (U.S. Bureau of the Census, Washington, 1951), P.94-96. Le Handbook renvoie aux coefficients tirés par Glover dans United States Life Tables (U.S. Bureau of the Census, Washington, 1921), P.344 et 345.

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

$$n1 = 0.0336*N1 + 0.0072*N2 - 0.0752*N3 + 0.0144*N4.$$

Tableau 1 : Multiplicateurs de Sprague

	N1	N2	N3	N4	N5
Première table extrême					
n1	0,3616	-0,2768	0,1488	-0,0336	
n2	0,2640	-0,0960	0,0400	-0,0080	
n3	0,1840	0,0400	-0,0320	0,0080	
n4	0,1200	0,1360	-0,0720	0,0160	
n5	0,0704	0,1968	-0,0848	0,0176	
Deuxième table extrême					
n1	0,0336	0,2272	-0,0752	0,0144	
n2	0,0080	0,2320	-0,0480	0,0080	
n3	-0,0080	0,2160	-0,0080	0,0000	
n4	-0,0160	0,1840	0,0400	-0,0080	
n5	-0,0176	0,1408	0,0912	-0,0144	
Table intermédiaire					
n1	-0,0128	0,0848	0,1504	-0,0240	0,0016
n2	-0,0016	0,0144	0,2224	-0,0416	0,0064
n3	0,0064	-0,0336	0,2544	-0,0336	0,0064
n4	0,0064	-0,0416	0,2224	0,0144	-0,0016
n5	0,0016	-0,0240	0,1504	0,0848	-0,0128
Avant-dernière table extrême					
n1	-0,0144	0,0912	0,1408	-0,0176	
n2	-0,0080	0,0400	0,1840	-0,0160	
n3	0,0000	-0,0080	0,2160	-0,0080	
n4	0,0080	-0,0480	0,2320	0,0080	
n5	0,0144	-0,0752	0,2272	0,0336	
Dernière table extrême					
n1	0,0176	-0,0848	0,1968	0,0704	
n2	0,0160	-0,0720	0,1360	0,1200	
n3	0,0080	-0,0320	0,0400	0,1840	
n4	-0,0080	0,0400	-0,0960	0,2640	
n5	-0,0336	0,1488	-0,2768	0,3616	

Source : Nations-Unies, 1957.

Comme les statistiques de la France ne permettent pas d'estimer comment se répartit le solde migratoire par sexe et par âge, alors que celles des autres pays européens le permettent, et comme on suppose que la structure par âge et sexe du solde migratoire en France est similaire à celle de ces voisins européens, on a réparti le solde migratoire en France par sexe et âge suivant la moyenne de celui des autres pays.

◆ Interpolation en cas de statistiques réparties par groupes d'âge irréguliers

En vue de répartir entre des groupes quinquennaux classiques les statistiques classées par groupes irréguliers, on peut utiliser la méthode peu précise que voici⁴². Tout d'abord, on multiplie l'effectif de chaque groupe par un facteur qui donne l'effectif approximatif du groupe d'âge quinquennal ayant le même âge central. Les chiffres ainsi obtenus sont interpolés en fonction de l'âge central des groupes adjacents, en vue de calculer l'effectif probable de groupes quinquennaux dont l'âge central est exactement 2.5, 7.5, 12.5, 17.5 ans, etc., soit l'âge central des groupes quinquennaux classiques.

Exemple :

Tableau 2: Solde migratoire par âge en moyenne dans les principaux pays européens, en %.

Groupe d'âge	Allemagne	France	Italie	Royaume-Uni	Pays-Bas	Suède
0-4	13,33	8,54	7,71	8,92	7,53	5,21
5--14	18,23	15,39	6,06	12,47	15,49	24,68
15-19	23,09	17,35	6,86	29,62	12,62	14,57
20-24	21,85	23,22	23,14	34,60	18,92	17,61
25-39	20,34	30,28	49,28	9,57	37,27	34,97
40-64	-0,49	5,14	6,14	9,70	7,03	3,29
65+	3,72	0,26	0,81	-4,06	1,14	-0,33
total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

âge central	Allemagne	France	Italie	Royaume-Uni	Pays-Bas	Suède
2,5	13,33	8,54	7,71	8,92	7,53	5,21
10	9,12	7,69	3,03	6,24	7,75	12,34
17,5	23,09	17,35	6,86	29,62	12,62	14,57
22,5	21,85	23,22	23,14	34,60	18,92	17,61
32,5	6,78	10,09	16,43	3,19	12,42	11,66
52,5	-0,10	1,03	1,23	1,94	1,41	0,66
65+	3,72	0,26	0,81	-4,06	1,14	-0,33
total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

⁴² Cette méthode tend à réduire les erreurs commises dans les statistiques initiales mais ne les élimine pas complètement.

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

Pour interpoler ces chiffres en fonction de l'âge central des groupes quinquennaux classiques, on doit tenir compte du nombre d'années qui le sépare de l'âge central des groupes quinquennaux figurant dans le tableau ci-dessus. On multiplie l'effectif indiqué dans le tableau ci-dessus pour chacun des groupes d'âge par un facteur qui varie en raison inverse de l'écart qui sépare l'âge central du groupe considéré de l'âge central du groupe classique dont on veut déterminer l'effectif. Cette méthode est appliquée dans l'exemple ci-après aux personnes de 5 à 9 ans. L'âge central de ce groupe est exactement de 7.5 ans, soit 5 ans de plus que 2.5 ans et 2.5 ans de moins que 10 ans. Le chiffre correspondant à l'âge central de 2.5 ans est multiplié par $2.5/7.5$ et le chiffre correspondant à l'âge central de 10 ans par $5/7.5$, les deux produits étant ensuite additionnés. Le résultat obtenu est 12.16 : c'est l'effectif recherché pour le groupe 5-9. Il n'est pas nécessaire de faire une interpolation pour obtenir l'effectif du groupe 10-14, il suffira de retrancher ce dernier de l'effectif total du groupe 5-14. Une fois terminées les interpolations effectuées selon cette méthode, on obtient la répartition suivante :

Tableau 3: Solde migratoire par classe d'âge quinquennale en moyenne dans les principaux pays européens, en %.

Groupe d'âge	Allemagne	France	Italie	Royaume-Uni	Pays-Bas	Suède
0-4	13,33	8,54	7,71	8,92	7,53	5,21
5-9	10,52	7,98	4,59	7,13	7,68	9,96
10-14	7,71	7,41	1,47	5,34	7,82	14,72
15-19	23,09	17,35	6,86	29,62	12,62	14,57
20-24	21,85	23,22	23,14	34,60	18,92	17,61
25-29	14,32	16,66	19,78	18,89	15,67	14,63
30-34	6,78	10,09	16,43	3,19	12,42	11,66
35-39	-0,76	3,53	13,07	-12,51	9,17	8,68
40-44	3,34	5,56	8,83	2,57	6,91	6,16
45-49	1,62	3,29	5,03	2,25	4,16	3,41
50-54	-0,10	1,03	1,23	1,94	1,41	0,66
55-59	1,18	0,77	1,09	-0,06	1,32	0,33
60-64	-6,53	-5,52	-10,03	3,00	-6,77	-7,26
65 et +	3,72	0,26	0,81	-4,06	1,14	-0,33
Total	100,09	100,19	100,00	100,83	100,01	100,00

3. PRINCIPAUX RÉSULTATS ⁴³

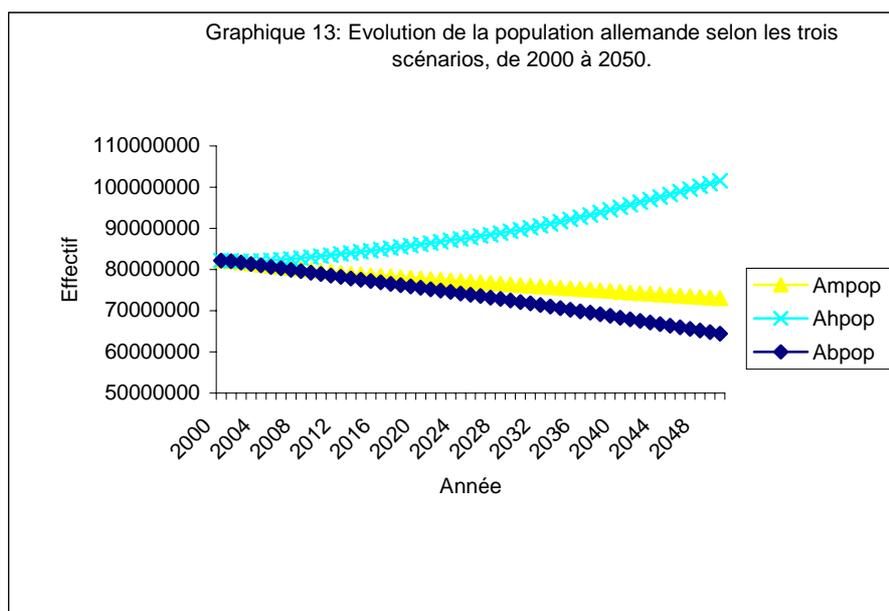
Les résultats à l'horizon d'un demi-siècle ne sont certes pas des prévisions, mais des perspectives possibles.

⁴³

Nous avons obtenu ces résultats grâce à un programme qui permet d'effectuer et d'illustrer une projection démographique sur micro-ordinateur, en montrant l'évolution de divers indicateurs sur l'écran au fur et à mesure que se déroule la projection et en construisant la pyramide des âges de l'année que nous pouvons choisir entre 2001 et 2050. Ce programme a été écrit en MATLAB par nous-mêmes.

3.1. La décroissance de la population européenne à situation inchangée

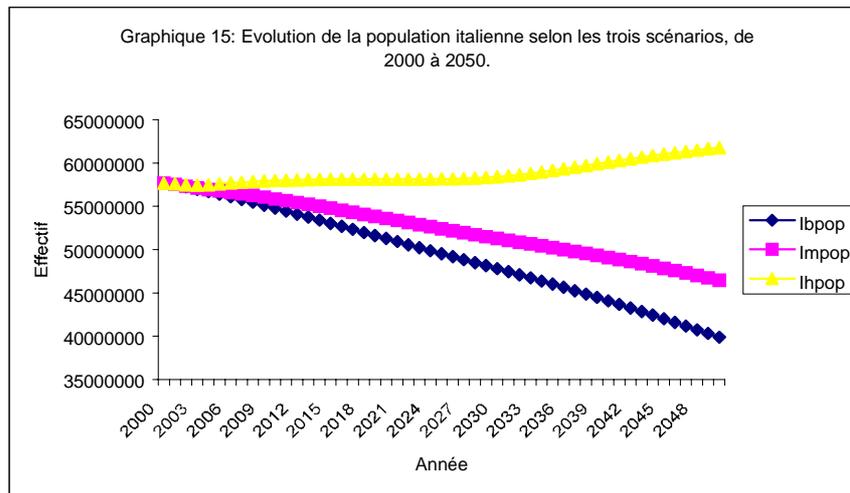
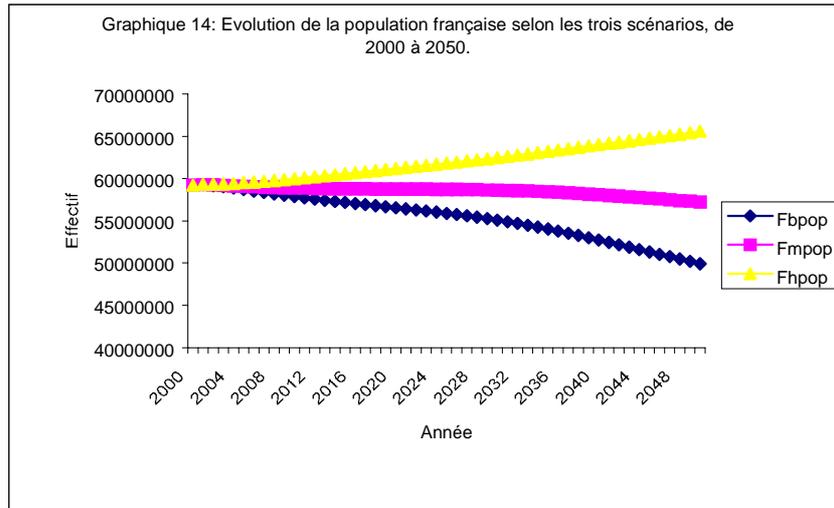
En se basant sur les tendances les plus récentes, nous avons trouvé qu'un des résultats les plus intéressants de nos projections est la mise en évidence du potentiel décroissement des populations allemande, italienne et suédoise. La France avec son taux record de fécondité de 1.9 enfant par femme, le Royaume-Uni et les Pays-Bas avec leur taux de 1.7 enfant par femme ne connaîtront pas de situation comparable à celle qui se prépare en Italie et en Allemagne. Selon la variante centrale, celle de la fécondité moyenne, qui ne permet pas le renouvellement des générations, l'effectif de population allemande devrait passer de 82.2 millions en 2000 à 64.4 millions d'habitants en 2050 ; celle de l'Italie de 59.2 à 40 millions, et celle de la Suède de 8.9 à 8 millions. Alors que les populations de la France, du Royaume-Uni et des Pays-Bas devraient avoir une légère augmentation (voir graphiques⁴⁴ ci-dessous).

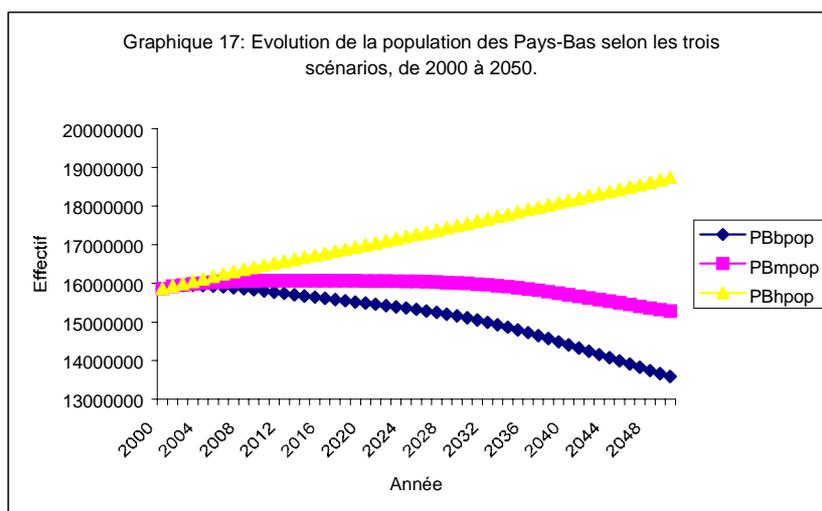
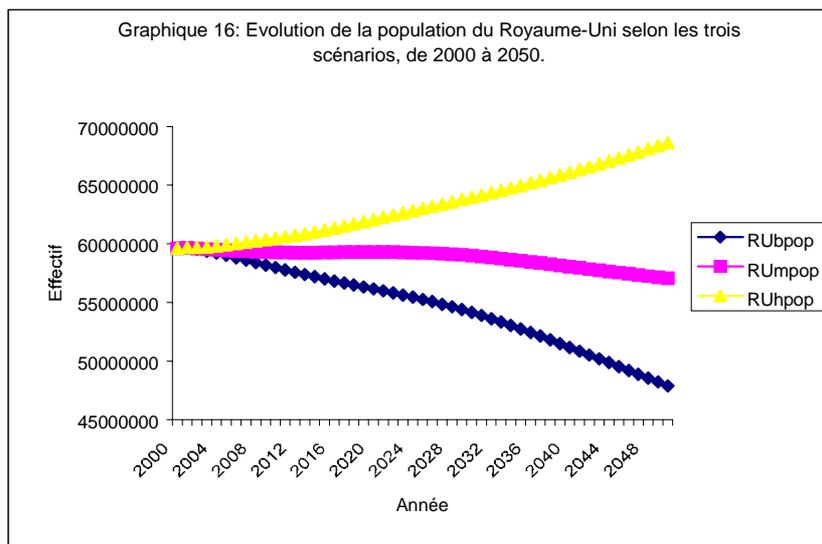


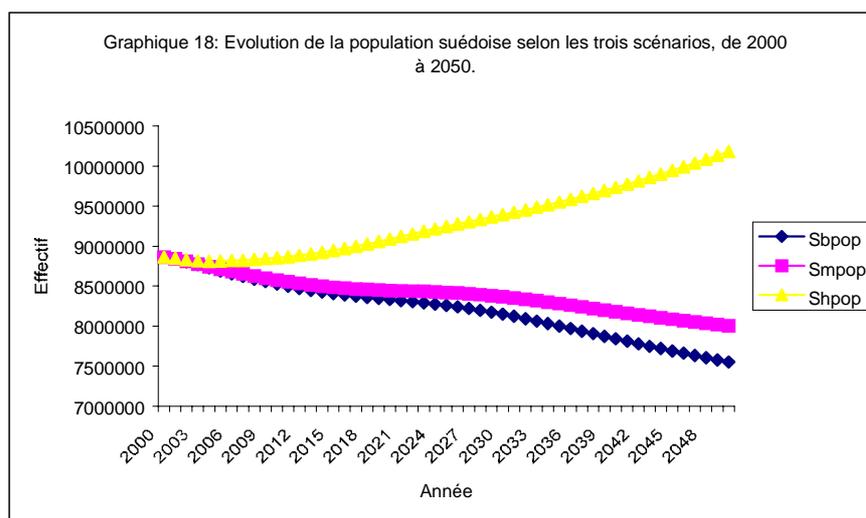
⁴⁴ Définition des légendes des graphiques :

A=Allemagne ; F=France ; I=Italie ; RU=Royaume-Uni ; PB=Pays-Bas ; S=Suède
b=bas ; m=moyen ; h=haut ; pop=population.

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)







Avec une fécondité basse de 1.45 enfant par femme, la population européenne décroîtrait certes : elle atteindrait 73 millions en Allemagne en 2050, 50 millions en France, 46.5 millions en Italie, 48 millions au Royaume-Uni, 13.6 millions aux Pays-Bas et 7.6 millions en Suède.

Enfin, avec 2.1 enfants par femme et, compte tenu de l'hypothèse d'un solde migratoire positif, la population européenne devrait augmenter pour atteindre 101.6 millions en 2050 en Allemagne, 65.6 millions en France, 61.8 millions en Italie, 68.6 millions au Royaume-Uni, 18.7 millions aux Pays-Bas et 10.2 millions en Suède.

3.2. Le vieillissement s'accroît inéluctablement

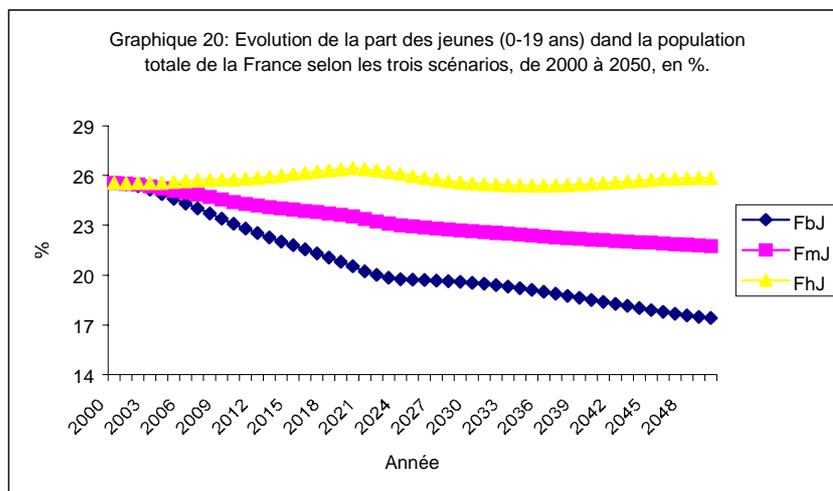
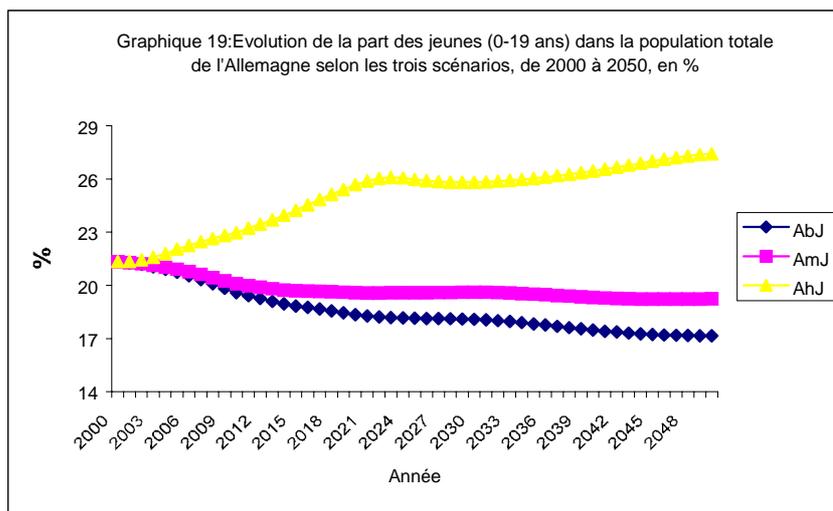
3.2.1. Les aspects du vieillissement

- ◆ La part des jeunes ne cesse de diminuer

Le vieillissement de la population européenne ne se concrétise pas par la seule croissance de la proportion et des effectifs de personnes âgées. Il se manifeste à divers niveaux de la pyramide des âges et doit être apprécié à travers d'autres indicateurs comme la diminution de la part des jeunes dans la population totale.

Le recul des jeunes (moins de 20 ans), qui se lit fort bien dans le rétrécissement de la base des pyramides, en est la première manifestation, (voir les pyramides ci-après). Selon le scénario central, la proportion des jeunes (0-19 ans) dans la population totale des pays étudiés recule dès 2002. D'ici 2050, la chute devrait être de 15% en France, de 16% au

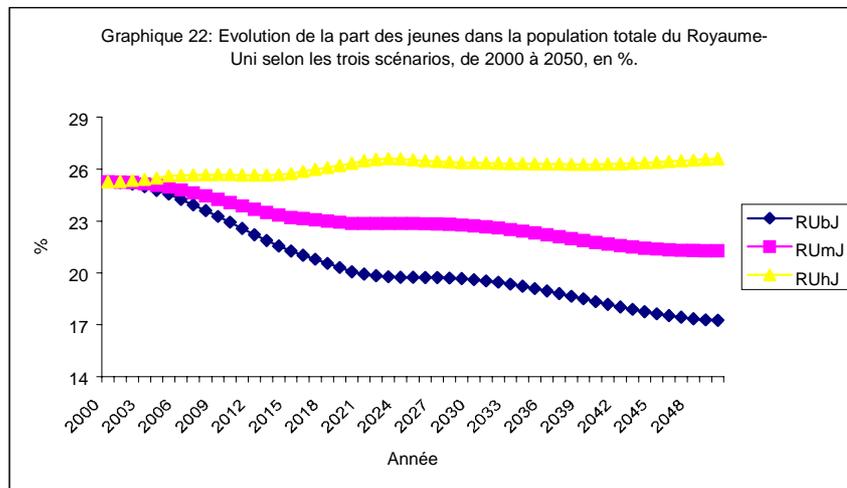
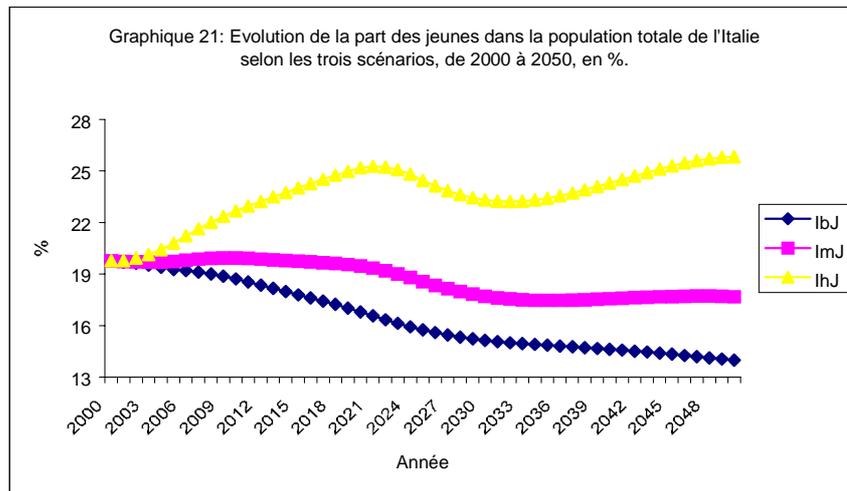
Royaume-Uni, de 18% aux Pays-Bas, de 20% en Allemagne, de 22% en Suède et de 29% en Italie,(voir graphiques ⁴⁵ ci-dessous).

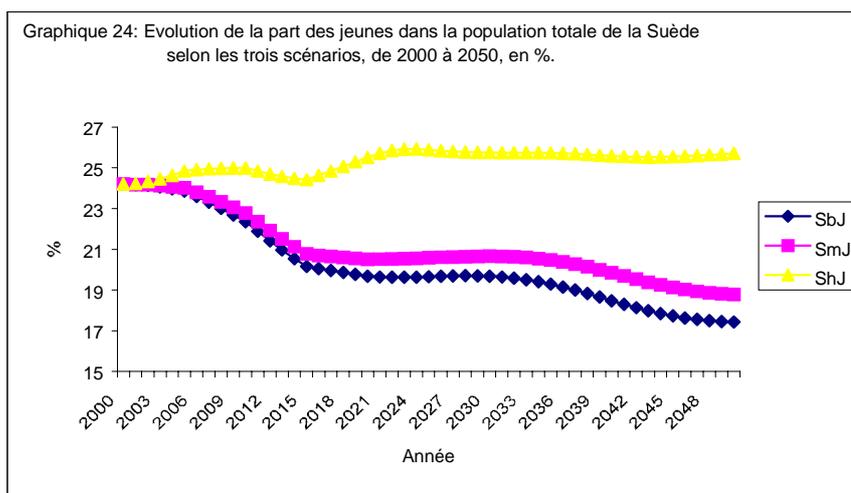
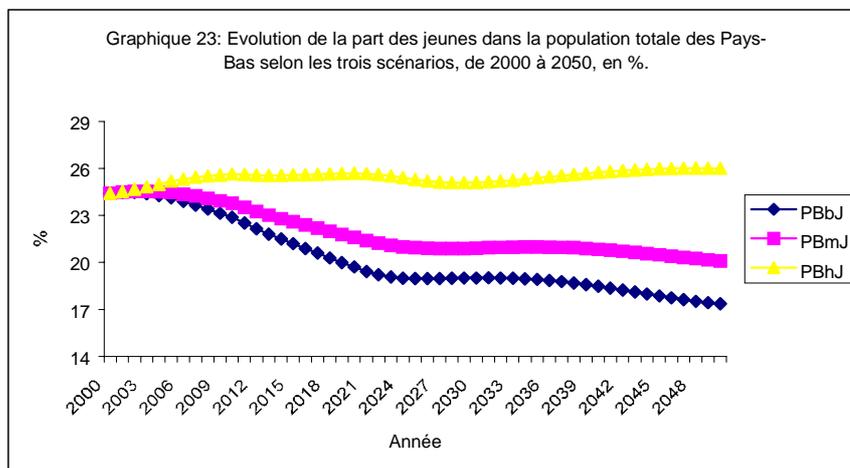


⁴⁵ Définition des légendes des graphiques :

A=Allemagne ; F=France ; I=Italie ; RU=Royaume-Uni ; PB=Pays-Bas ; S=Suède
b=bas ; m=moyen ; h=haut ; J=Jeunes.

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)





◆ La part des personnes âgées ne cesse d'augmenter

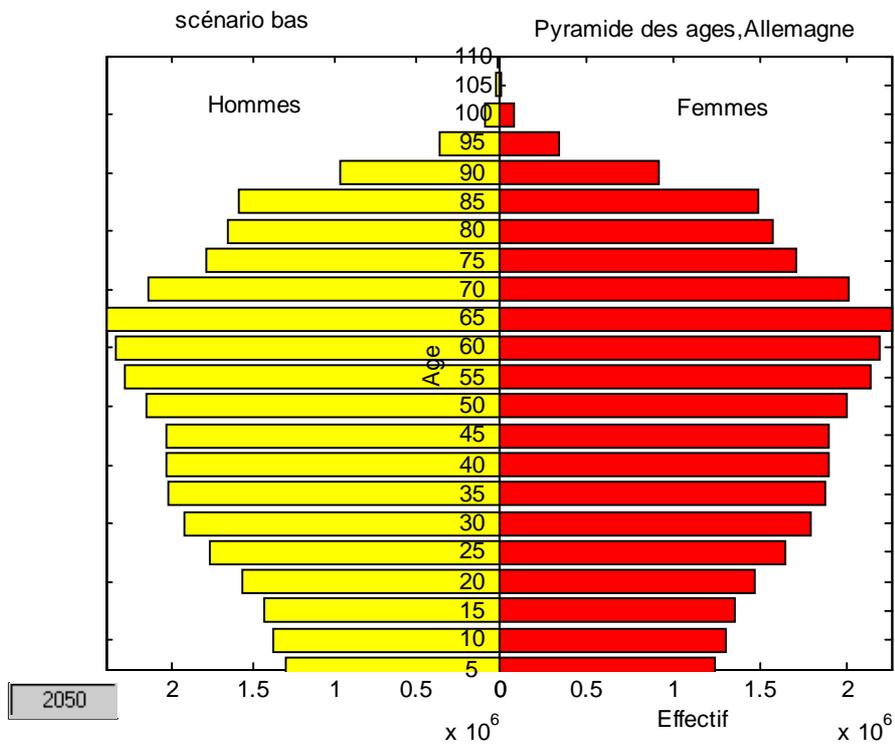
À situation actuelle inchangée, la part des personnes âgées de 65 ans et plus, qui était en 2000 de 16.2% en Allemagne, de 15.9% en France, de 17.9% en Italie, de 15.6% au Royaume-Uni, de 13.6% aux Pays-Bas, de 17.3% en Suède devrait passer en 2050 à 32.3%, 22.4%, 27.9% , 21.8%, 23.1% et 23.2% respectivement ; alors que dans l'hypothèse de forte fécondité, ces proportions ne devraient être que de 16.9%, 19.6%, 21.2%, 18.1%, 18.9% et de 18.4% respectivement. Les écarts importants entre les résultats de ces deux hypothèses montrent le rôle primordial joué par la fécondité dans le vieillissement lorsqu'on fait des projections à cet horizon car plus loin, les enfants « vieillissent » aussi. Le rôle de l'allongement de la durée de vie est, quand à lui, mis en évidence par la simulation à mortalité constante. Dans ce dernier cas, la part des personnes âgées ne serait que de 25.3% en Allemagne, 21.5% en France, de 30.1% en Italie, de 19.9% au Royaume-Uni, de 21.4% aux Pays-Bas et de 23.7% en Suède.

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

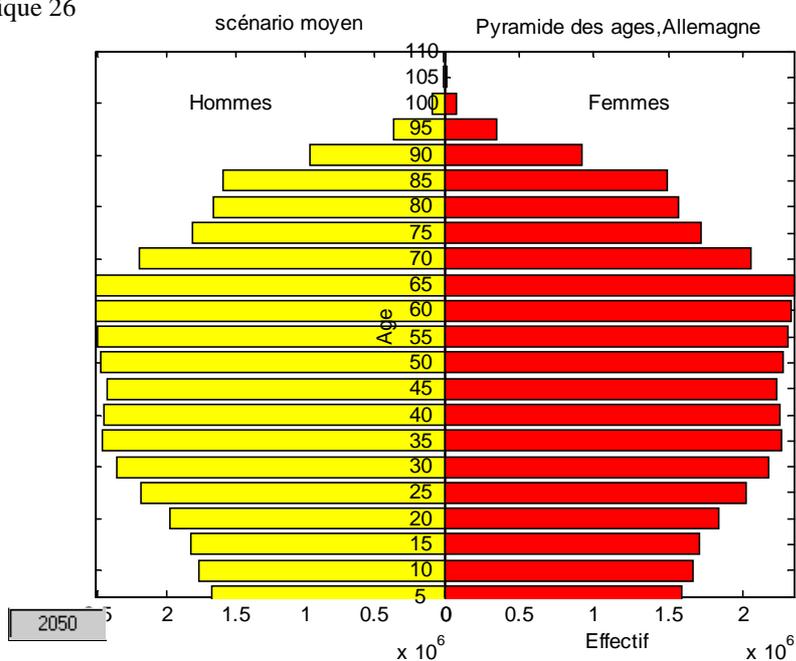
La baisse de la mortalité, qui ne concerne maintenant plus que le troisième âge, porte davantage sur les personnes les plus âgées de ce groupe, d'où un vieillissement des vieux. Ceci veut dire que le nombre de personnes de 75 ans et plus dans ces pays devrait doubler entre 2000 et 2050, et celui des 85 ans pourrait même tripler.

Finalement, le vieillissement devra concerner l'ensemble des populations européennes à des degrés divers en affectant en premier lieu l'Allemagne et l'Italie au fur et à mesure de la baisse de leur fécondité, (voir les pyramides ci-dessous) .

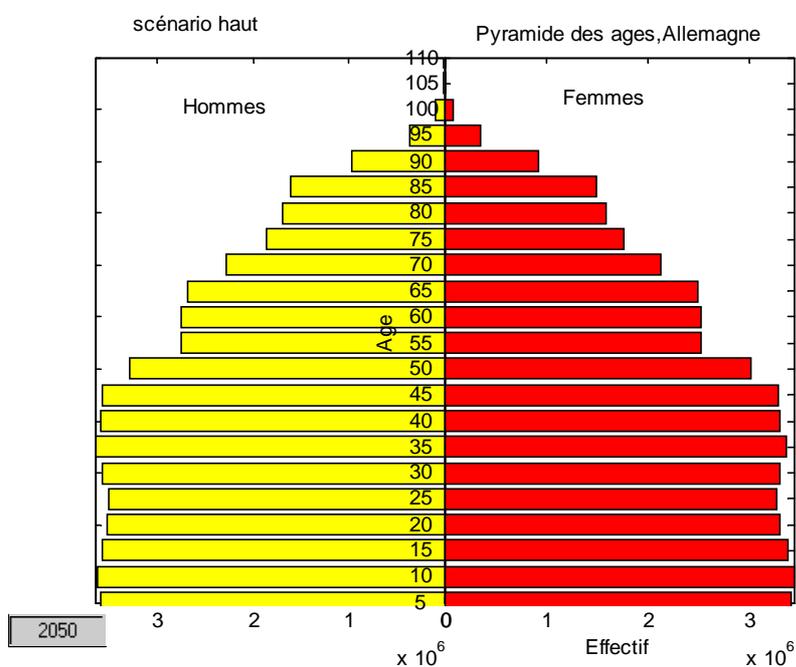
Graphique 25



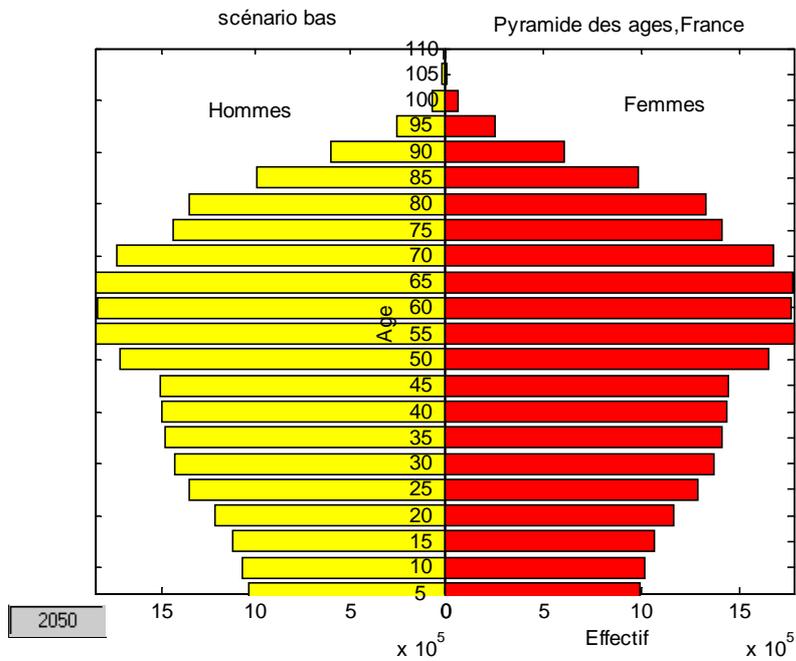
Graphique 26



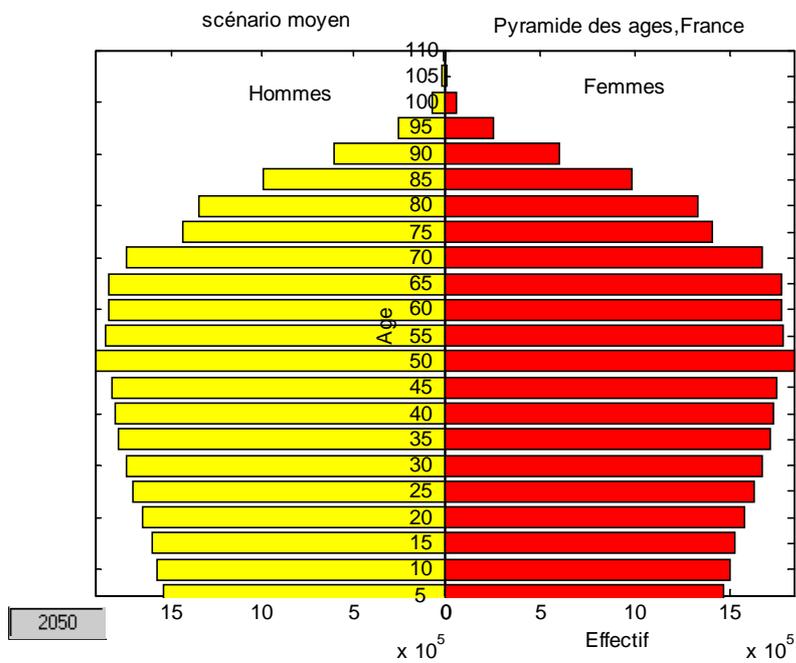
Graphique 27



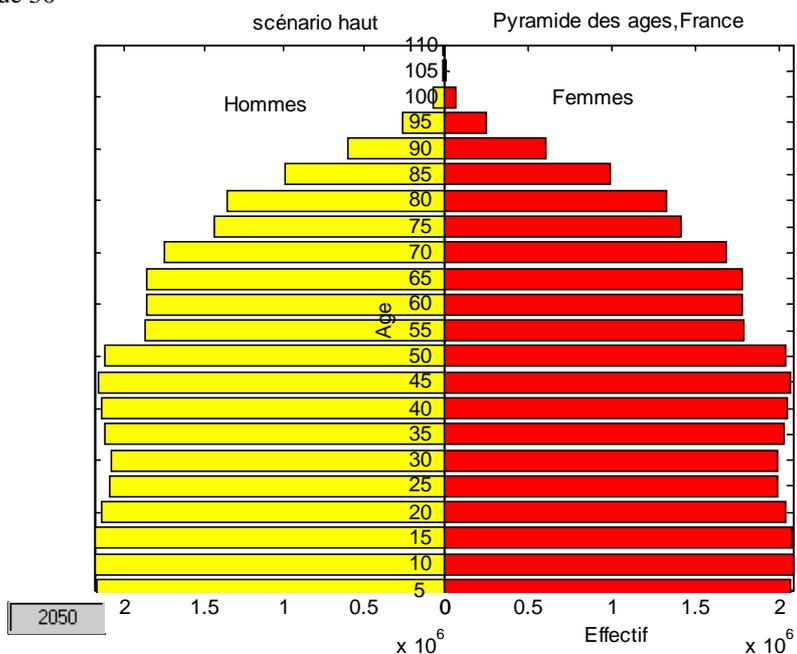
Graphique 28



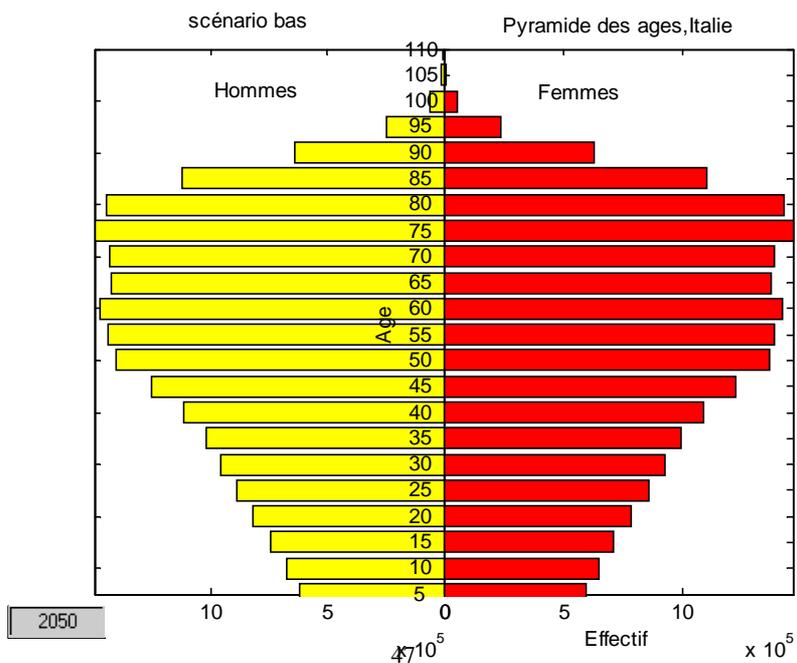
Graphique 29



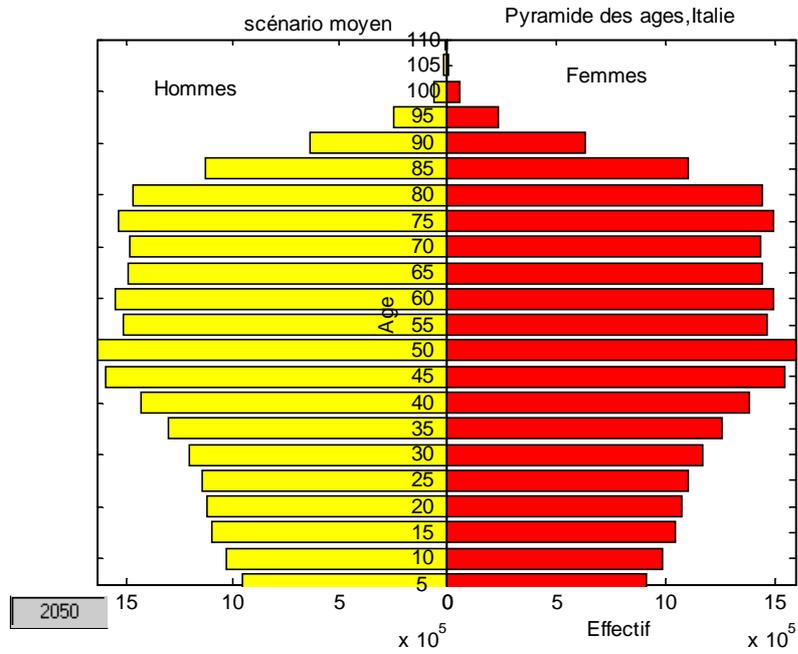
Graphique 30



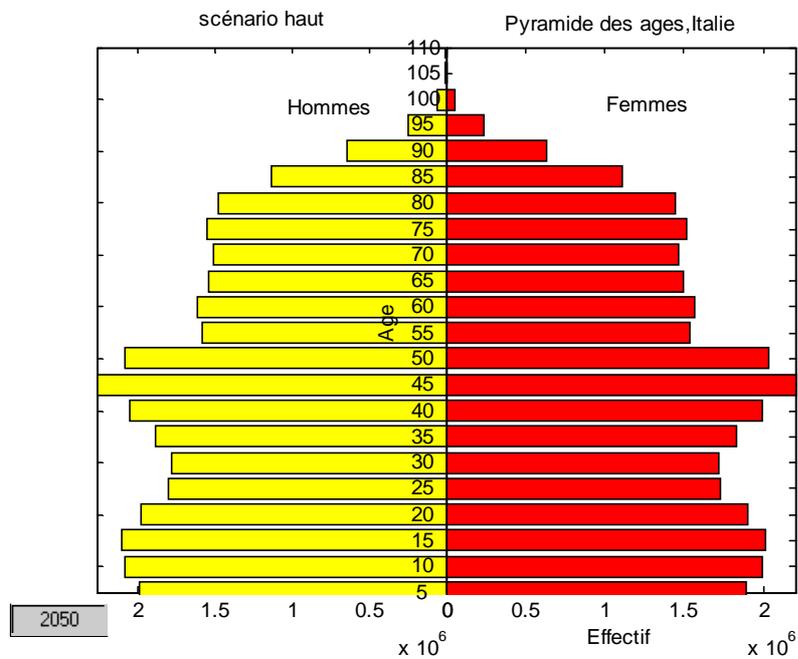
Graphique 31



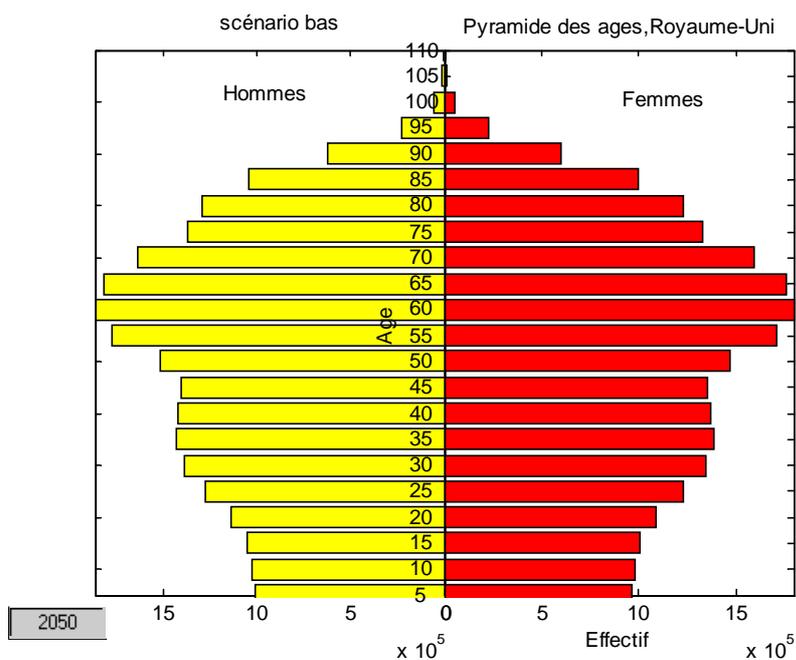
Graphique 32



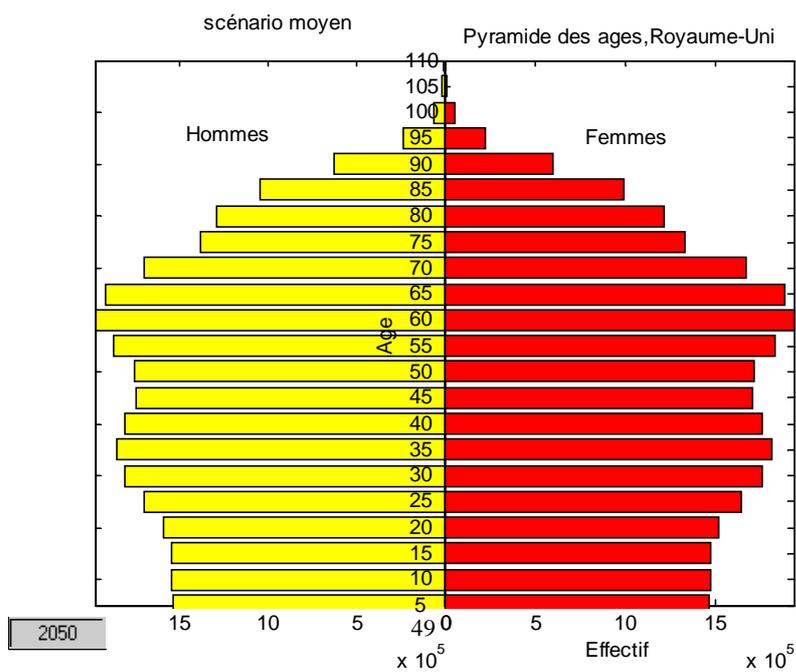
Graphique 33



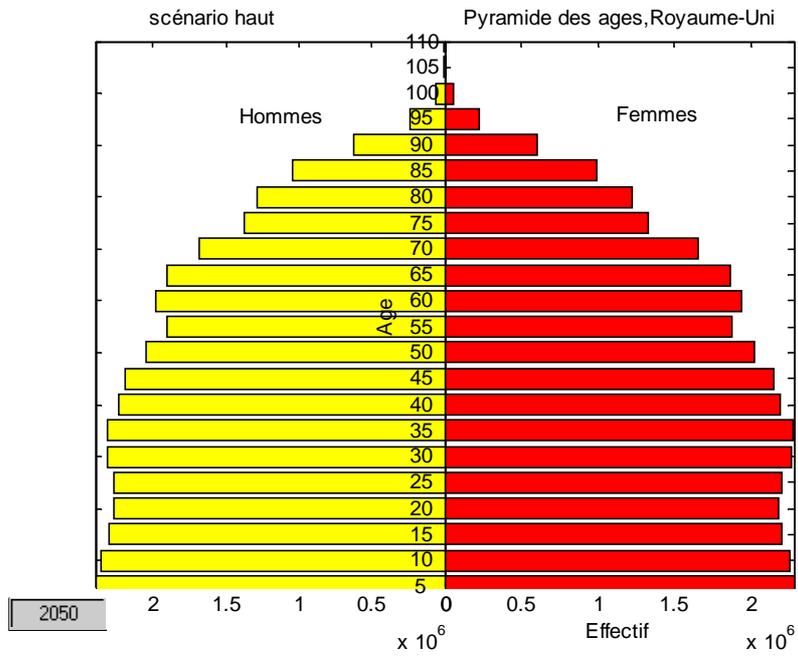
Graphique 34



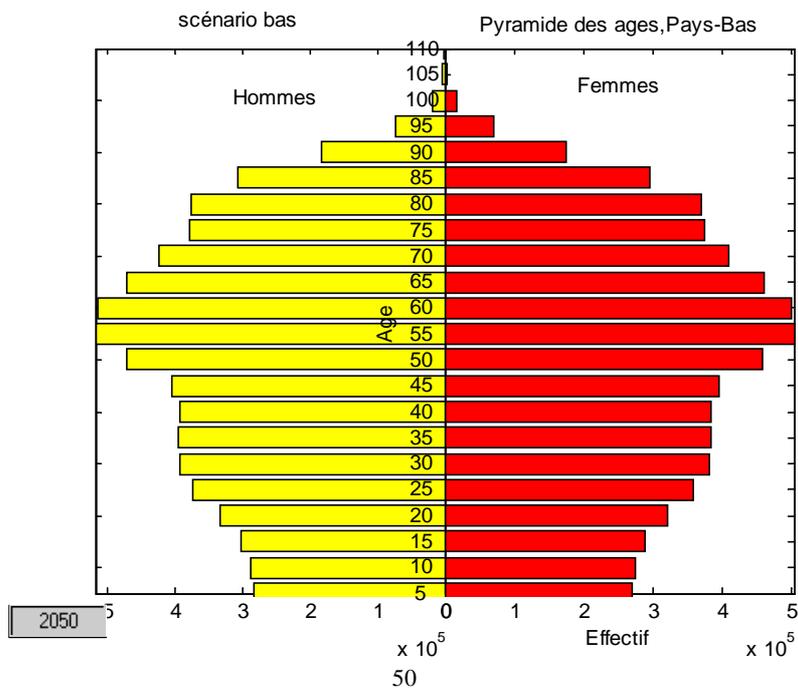
Graphique 35



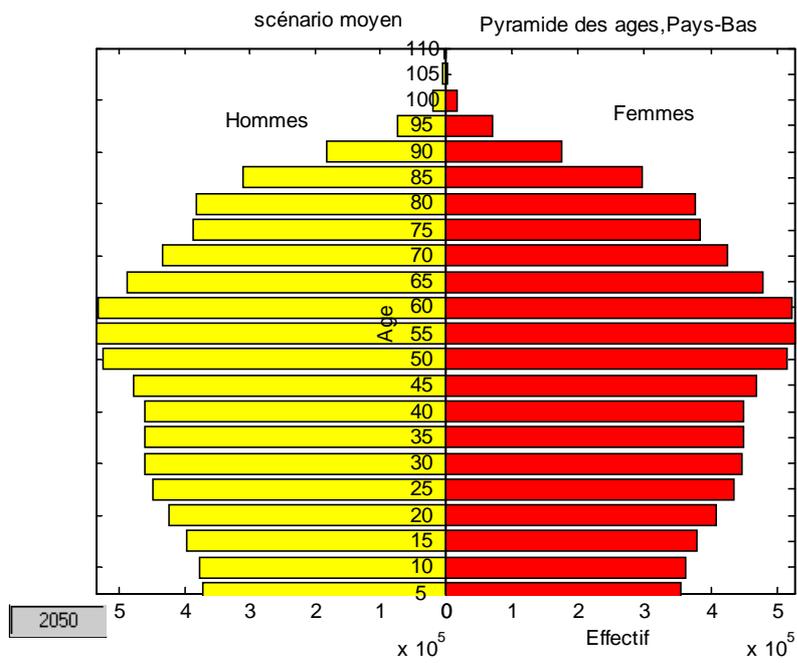
Graphique 36



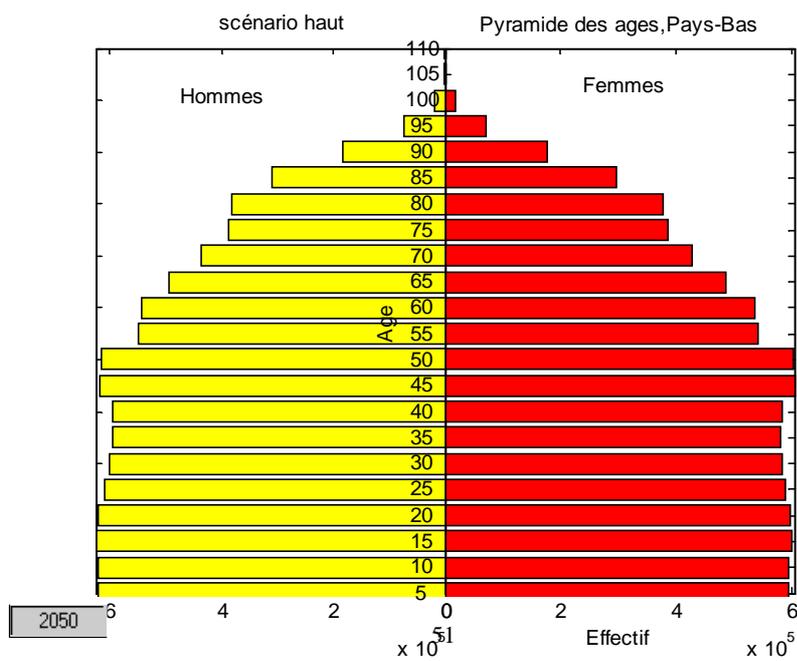
Graphique 37



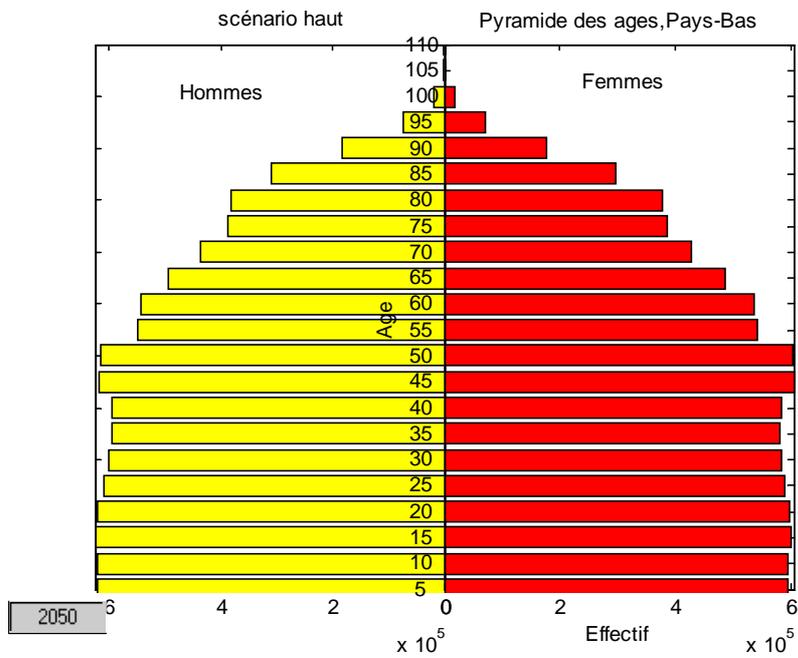
Graphique 38



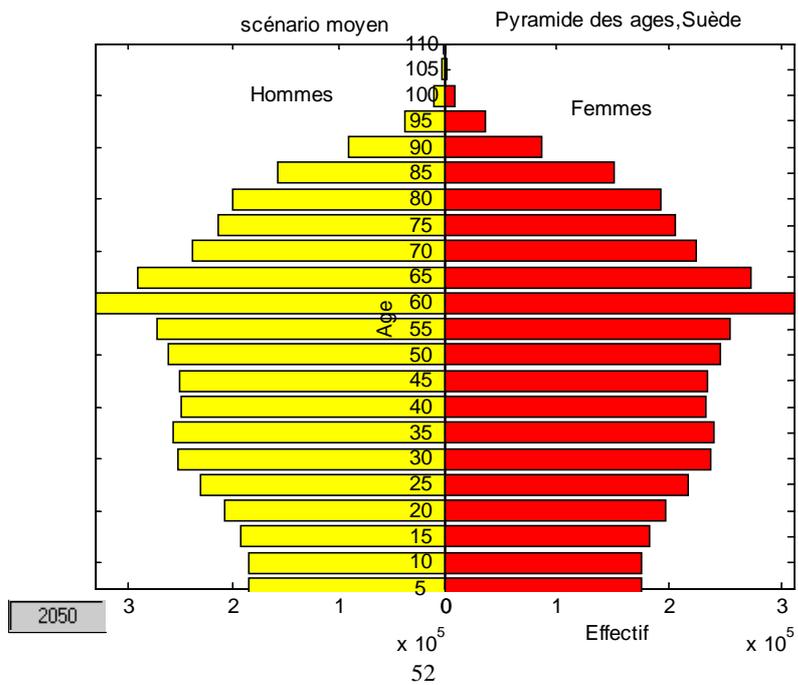
Graphique 39



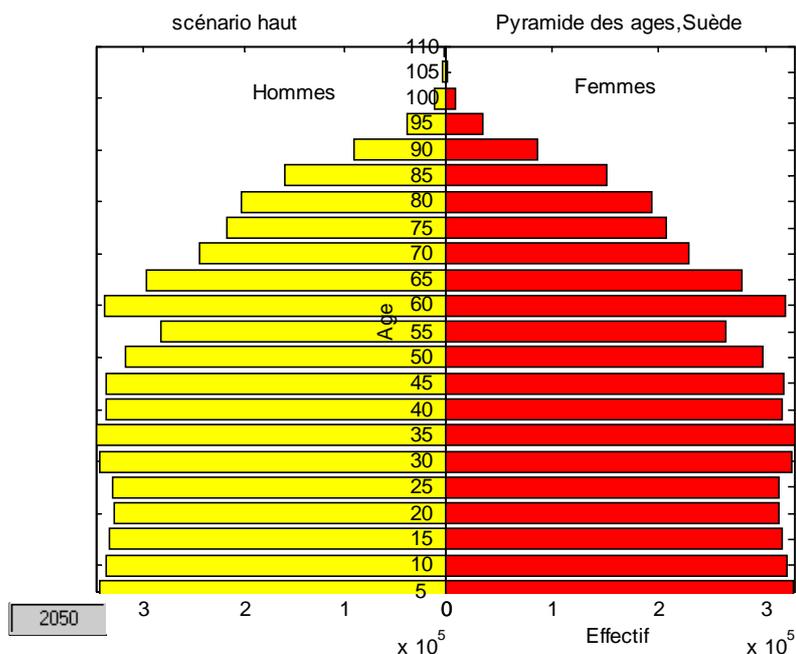
Graphique 40



Graphique 41



Graphique 42



Ces pyramides nous révèlent que contrairement à la plupart de ses voisins européens, la France n'est pas vouée à connaître une baisse de sa population au cours des prochaines décennies. Les raisons de cette exception tiennent sans doute à une combinaison de plusieurs facteurs dont les principaux sont les politiques publiques qui soutiennent la fécondité comme la politique familiale, qui regroupe une trentaine de dispositions visant à alléger les charges liées à la naissance et à l'éducation des enfants⁴⁶. Les plus significatives en masse sont les allocations familiales et les réductions d'impôt par application du quotient familial qui favorisent le développement des familles- en outre les crèches et la scolarisation précoce.

Au Royaume-Uni, il existe des allocations familiales mais aucun système de quotient allégeant les impôts des familles et peu de crèches ou de scolarisation précoce. Ceci peut nous conduire à la conclusion que l'adaptation des politiques familiales à la donne du vieillissement mérite d'être posée. Cependant, les oscillations de l'indicateur conjoncturel de fécondité des dernières années en Suède (il a connu un accroissement conséquent au milieu des années quatre-vingt, passant de 1.61 enfant par femme en 1983 à 2.14 en 1990 pour chuter et se stabiliser autour de 1.5 enfant par femme depuis 1997) s'expliqueraient, non seulement par la politique familiale ou par la résolution des tensions entre vie professionnelle et vie familiale, mais aussi par la conjoncture économique. L'indicateur

⁴⁶ Thélot et Villac, 1998 et Lhommeau, 2001.

atteignant des sommets (en 1990) lorsque l'économie est proche du plein emploi et baissant irrémédiablement lorsque le chômage apparaît. Donc, les politiques favorables à la famille et à la natalité ne sont probablement pas les déterminants uniques.

3.2.2. Vieillesse, fécondité et mortalité

Le phénomène de vieillissement est souvent expliqué par la baisse de la fécondité qui affecte une population donnée. Le fait est indéniable, le recul de la fécondité, en provoquant, à terme une baisse du volume des naissances, engendre des classes creuses qui, à leur tour, réduisent le poids des jeunes dans la population totale.

La mortalité joue de toute évidence un rôle également essentiel dans cette évolution. Les progrès de la médecine, qui concernent aujourd'hui essentiellement les personnes âgées, permettent à un plus grand nombre d'atteindre 70 ans et allongent considérablement la durée de survie des individus concernés. L'augmentation des plus de 85 ans témoigne de cette progression spectaculaire : leur effectif triplerait en moyenne dans ces pays dans un demi-siècle.

Ainsi, le processus de vieillissement devrait se maintenir jusqu'au milieu du siècle prochain. La progression des effectifs se fait avec des rythmes différents selon les groupes concernés : elle tend à s'accélérer au fur et à mesure que l'on s'élève dans l'échelle des âges. Cette évolution sélective, inéluctable car déjà présente dans les structures actuelles, sera sans doute une des caractéristiques majeures du vieillissement à venir.

3.3. La diminution de la population en âge de travailler

L'un des indicateurs clés des effets du vieillissement est la part de la population d'âge actif qui devrait produire les biens et services consommés pour la population entière. Les graphiques ci-dessous présentent les effectifs de la population d'âge actif⁴⁷ (tous âges confondus) dans chacun des pays concernés selon les trois scénarios.

Les effectifs de la population d'âge actif (20-64) de ces pays devraient redescendre dans un proche avenir. Lorsque les générations d'après-guerre commenceront à ne plus faire partie des actifs potentiels immédiatement après 2005, une longue période de recul commencera (voir les graphiques⁴⁸ ci-dessous). Nous ne pouvons espérer une stabilisation que dans l'hypothèse haute d'un des scénarios déjà cité ci-haut (augmentation du taux de fécondité et poursuite des migrations nettes positives à des niveaux élevés) et même dans ce cas, pas

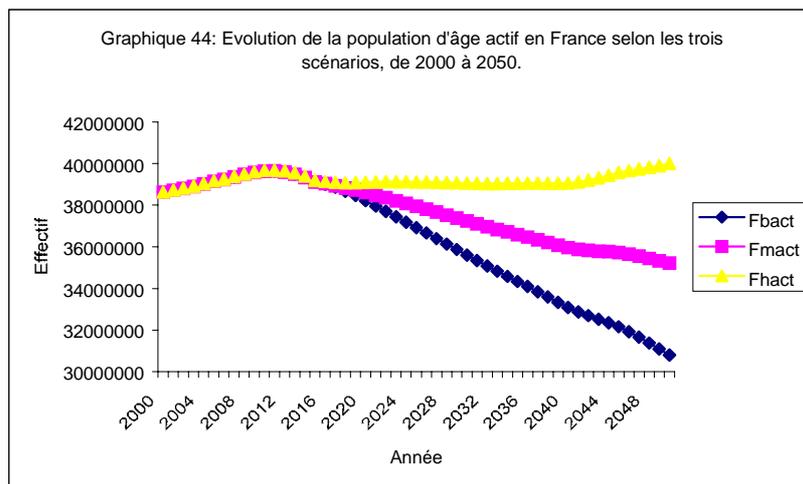
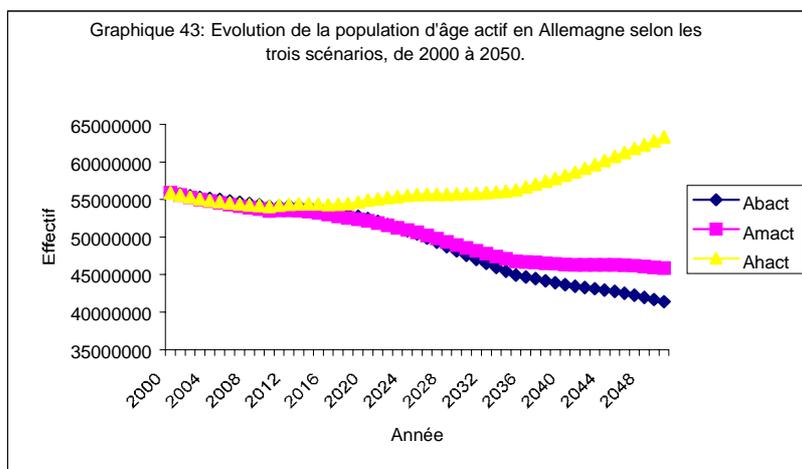
⁴⁷ La population d'âge actif étant conventionnellement définie comme la population ayant entre 20 et 64 ans.

⁴⁸ Définition des légendes des graphiques :

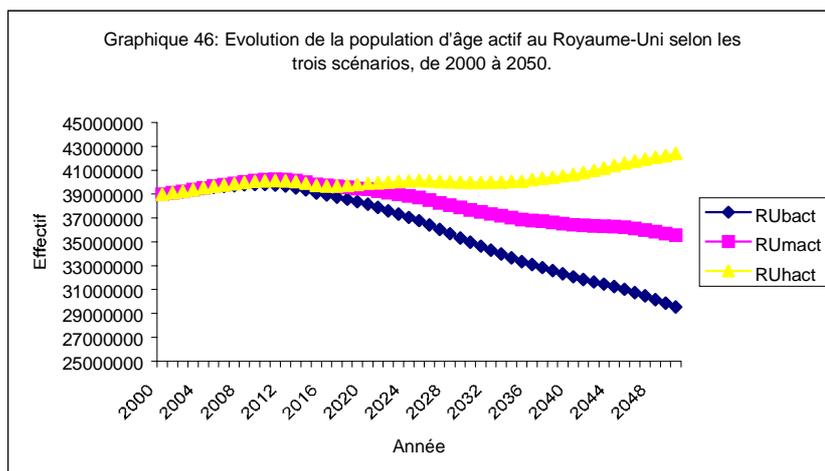
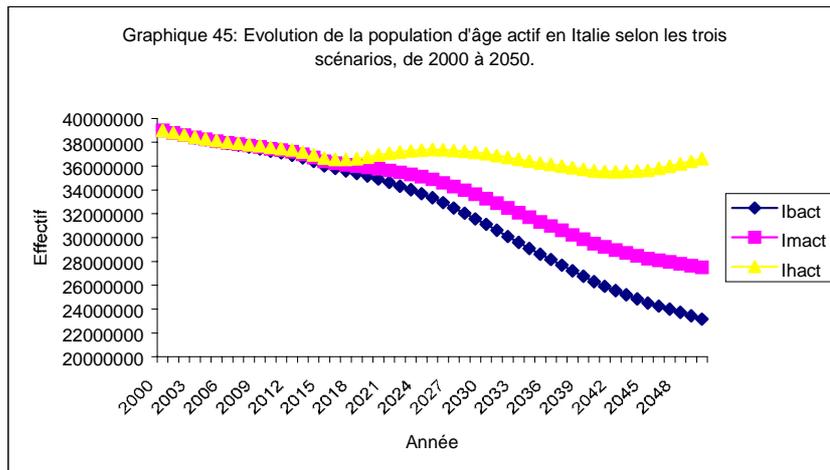
A=Allemagne ; F=France ; I=Italie ; RU=Royaume-Uni ; PB=Pays-Bas ; S=Suède.

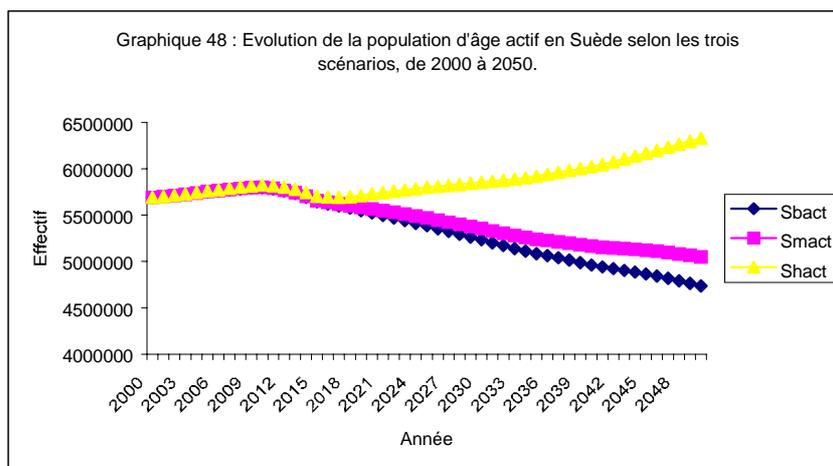
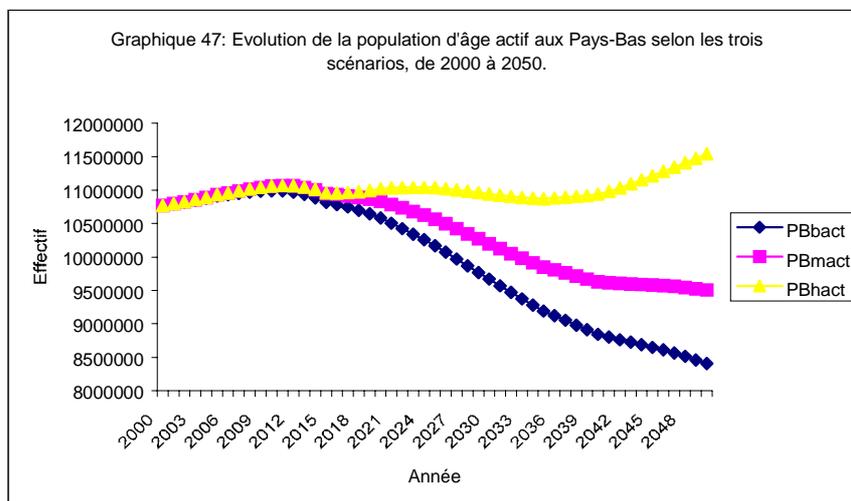
Act=population d'âge actif ; b=bas ; m=moyen ; h=haut.

avant 2020-2025. L'Italie et l'Allemagne seront particulièrement touchées pour une période particulièrement longue par la baisse du nombre d'actifs. Au niveau de l'ensemble des pays d'Europe, la population d'âge actif devrait représenter en moyenne environ 50% de la population totale en 2050 contre 60% actuellement selon le scénario central.



Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)





3.4. Forte croissance du ratio de dépendance des personnes âgées

Pour illustrer les pressions économiques et budgétaires dues au vieillissement, les démographes utilisent le rapport classique de dépendance économique des personnes âgées qui représente l'effectif des 65 ans et plus exprimé en pourcentage des actifs (20-64 ans). Ce rapport permet de se faire une idée de l'évolution du nombre de personnes produisant des biens et services et versant des cotisations pour les retraites au regard du nombre de retraités qui consomment des biens et services et perçoivent des prestations de retraite. Ce rapport ne rend néanmoins pas compte du fait qu'une proportion de plus en plus importante de la population du groupe d'âge 60-64 ne travaille pas effectivement. Les personnes cessent leur activité plus tôt avec les mesures incitatives en faveur des préretraites ; nous

avons donc construit un rapport de dépendance ajusté comparant la population de personnes âgées de 60 ans et plus aux effectifs de 20-59 ans.

Le rapport de dépendance, ou rapport du nombre de personnes âgées au nombre de personnes en âge de travailler, devrait suivre dans l'ensemble les mêmes tendances. Il ne cessera de progresser dans le demi-siècle qui vient, que l'on décide de rapporter les 60 ans et plus aux 20-59 ans, ou les 65 ans et plus aux 20-64 ans. Naturellement, la pente de l'évolution sera plus raide dans la période parcourue par la houle du baby-boom : les années 2006-2035 dans le premier cas, les années 2011-2040 dans le second. En tout état de cause, le rapport de dépendance doublera.

Dans tous les pays concernés par cette étude, les graphiques⁴⁹ ci-dessous nous montrent qu'à l'heure actuelle, il n'y a plus en moyenne que trois personnes d'âge actif pour une personne âgée de 65 ans et plus. Cette proportion devrait se maintenir pendant encore une dizaine d'années. Après 2010, cette tendance devrait s'infléchir très nettement. En 2030, la proportion de personnes âgées devrait passer à 50%. Autrement dit, il n'y aura plus que deux personnes d'âge actif pour une personne âgée, selon le scénario central.

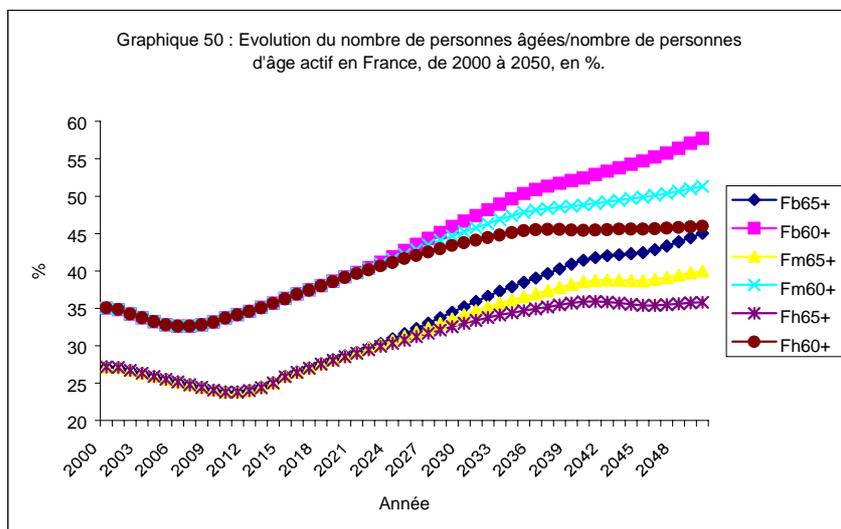
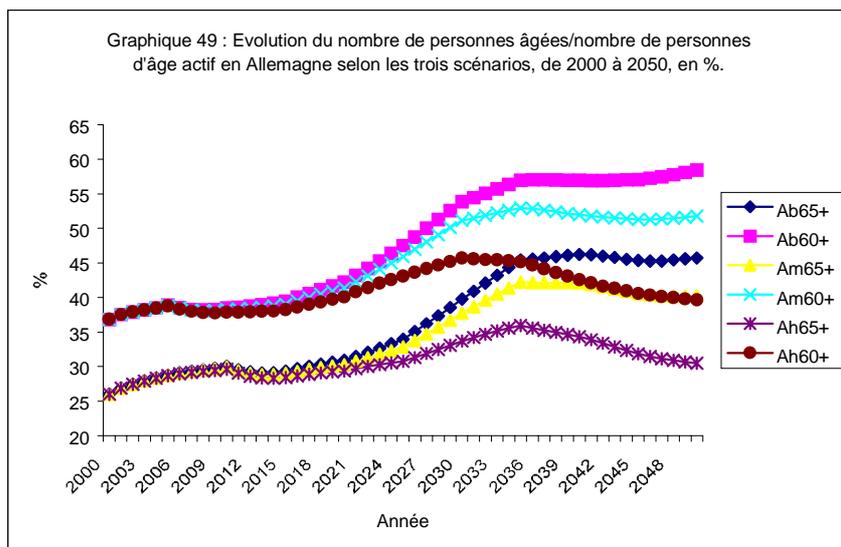
Aujourd'hui, il y a en Allemagne et en France environ 36 personnes en moyenne ayant 60 ans et plus pour cent personnes d'âge actif. D'ici 2050, le rapport pourrait être de 52% si les tendances actuelles se poursuivent. En Italie, ce rapport pourrait doubler en passant de 38% à 63%. Ceci dit, le ratio de l'Italie est plus élevé que celui des autres pays européens. Aux Pays-Bas et au Royaume-Uni, celui-ci commence à augmenter plus fortement à partir de 2010 (passant de 35% à 50% et de 29% à 52% respectivement). En Suède, il augmente régulièrement tout au long de la période en passant de 38% à 52%. Ces résultats illustrent la contradiction entre baisse la durée d'activité et progrès de l'espérance de vie.

⁴⁹ Définition des légendes des graphiques :

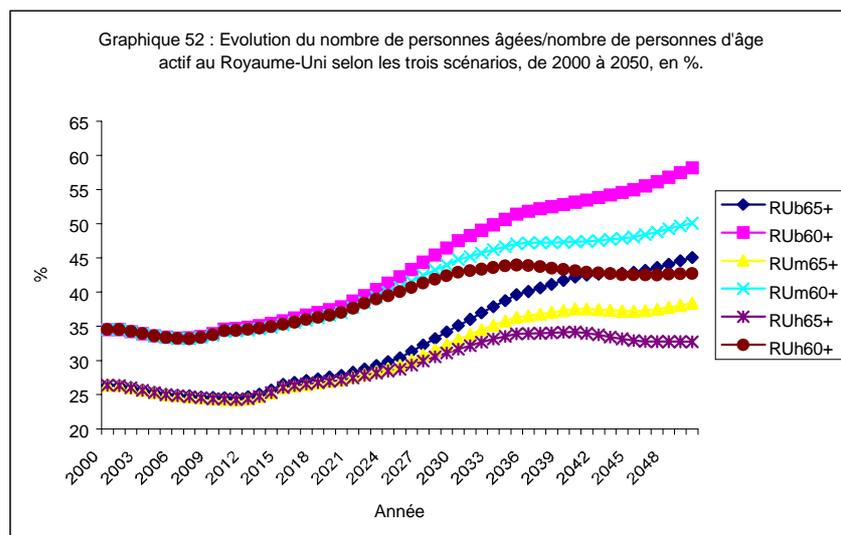
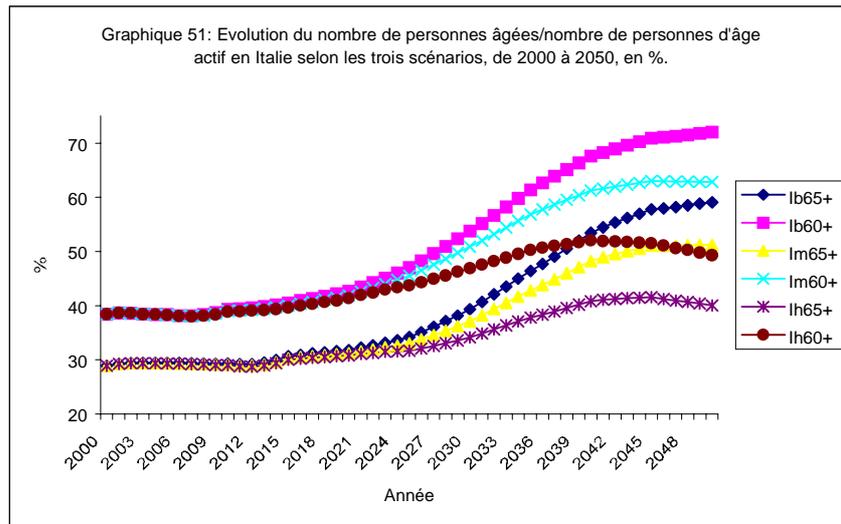
A=Allemagne ; F=France ; I=Italie ; RU=Royaume-Uni ; PB=Pays-Bas ; S=Suède ; b=bas ; m=moyen ; h=haut ;

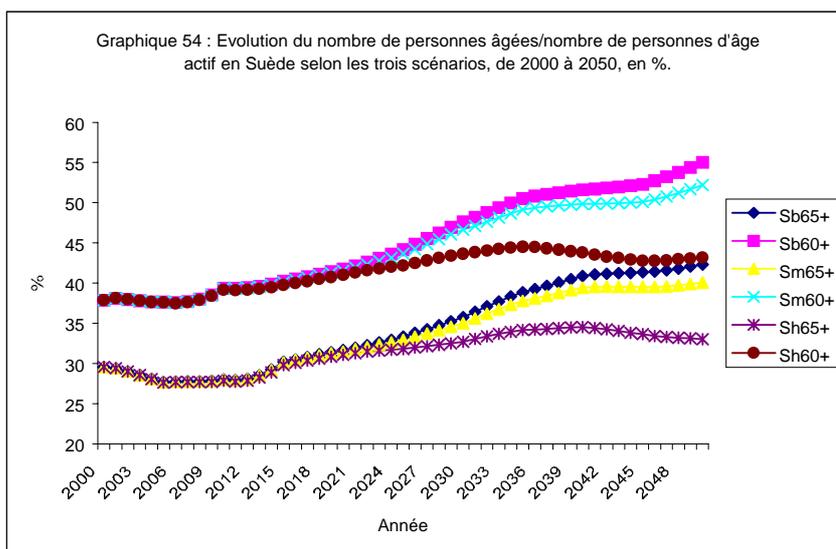
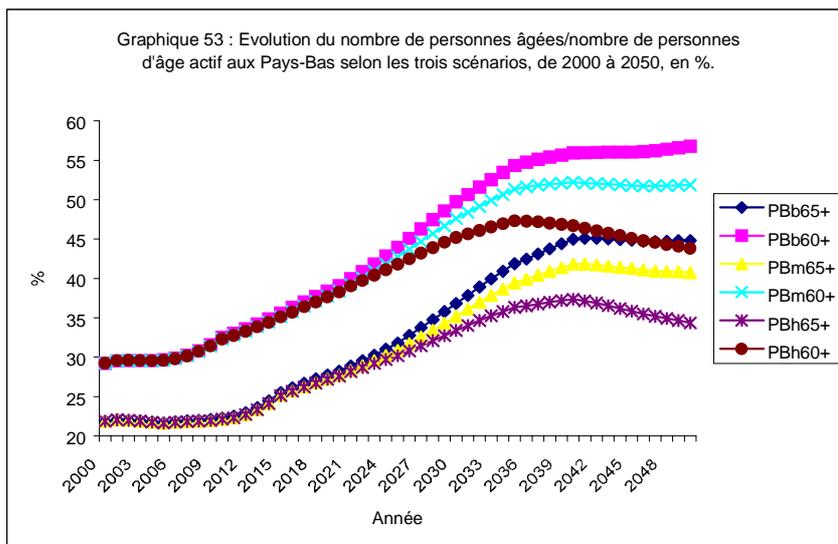
65+ : nombre de personnes ayant 65 ans / nombre de personnes ayant 20-64 ans ;

60+ : nombre de personnes ayant 60 ans / nombre de personnes ayant 20-59 ans ;



Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)





3.5. Les résultats selon trois variantes

Pour décomposer l'effet sur les structures démographiques de phénomènes à temporalités différentes que sont la fécondité ou les migrations, nous avons effectué d'autres simulations :

- ◆ Première variante: ICF=2.1 et SM=0
- ◆ Deuxième variante: ICF=2.1 et les autres paramètres restant constants
- ◆ Troisième variante: $SM=2*SM2000$ ⁵⁰ (sauf pour l'Italie : $SM=3*SM2000$) et les autres paramètres restant constants.

3.5.1. L'évolution de la population totale et de la population d'âge actif selon les trois simulations

La première simulation nous révèle que même avec une fécondité assurant le renouvellement des générations et en absence d'un apport positif migratoire, les populations totale et d'âge actif de l'Allemagne et de l'Italie devraient décliner, alors que celles des autres pays devraient se stabiliser tout au long de la période de projection, (voir graphiques 55 et 56 ci-dessous). Cependant, en gardant le même niveau du solde migratoire actuel pour chaque pays avec une fécondité de 2.1 enfants par femme, nous remarquons que les effectifs de population de tous les pays considérés devraient augmenter régulièrement ; l'impact d'une évolution de la fécondité plus favorable que prévue sur la population d'âge actif ne se ferait sentir qu'en fin de période, dans les années 2030, (voir graphiques⁵¹ 57 et 58 ci-après).

Mais, dans le cadre de populations où tous les couples maîtrisent leur fécondité, une mesure favorable ne fait parfois qu'avancer le calendrier de naissances désirées sans modifier la taille des descendance. Il en a été ainsi en Suède, où à la suite de mesures visant à concilier éducation des enfants et emploi féminin, nous avons assisté à une remontée de l'indicateur conjoncturel de fécondité, qui est passé de 1.74 enfant en 1985 à 2.1 en 1990 avant de retomber à 1.5 en 1997. Donc, nous sommes pas sûr d'atteindre un tel niveau de fécondité dans ces pays.

Ceci étant, le fait que les effectifs de population de ces pays ne diminuent pas n'efface en rien l'effet de deux autres mutations démographiques. La première, temporaire, est l'arrivée à l'âge de cessation d'activité des générations du baby-boom. La seconde, durable, est l'allongement de l'espérance de vie surtout aux grands âges grâce au progrès médical, qui

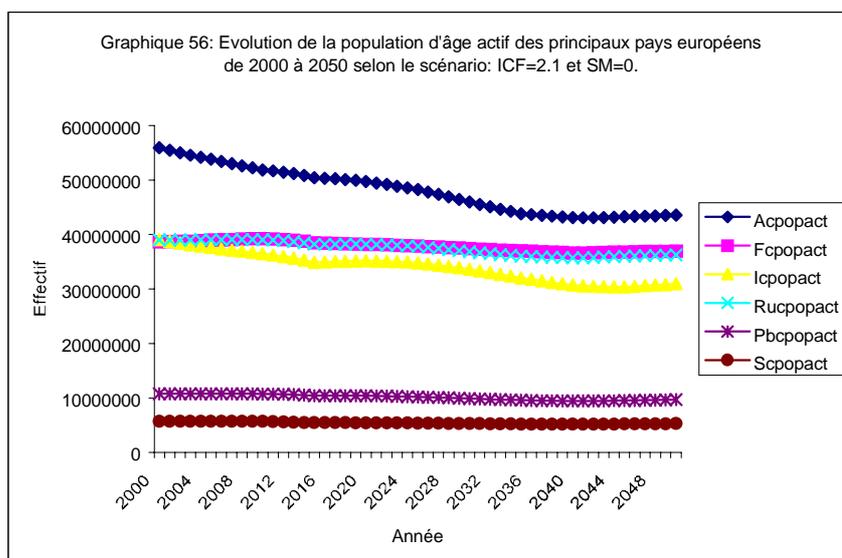
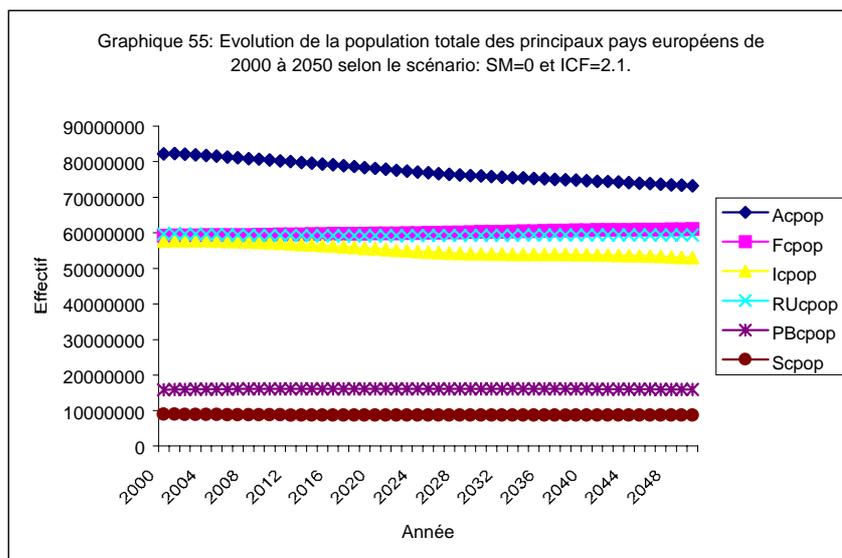
⁵⁰ SM2000 est le solde migratoire au 1^{er} janvier 2000.

⁵¹ Concernant les légendes des graphiques :

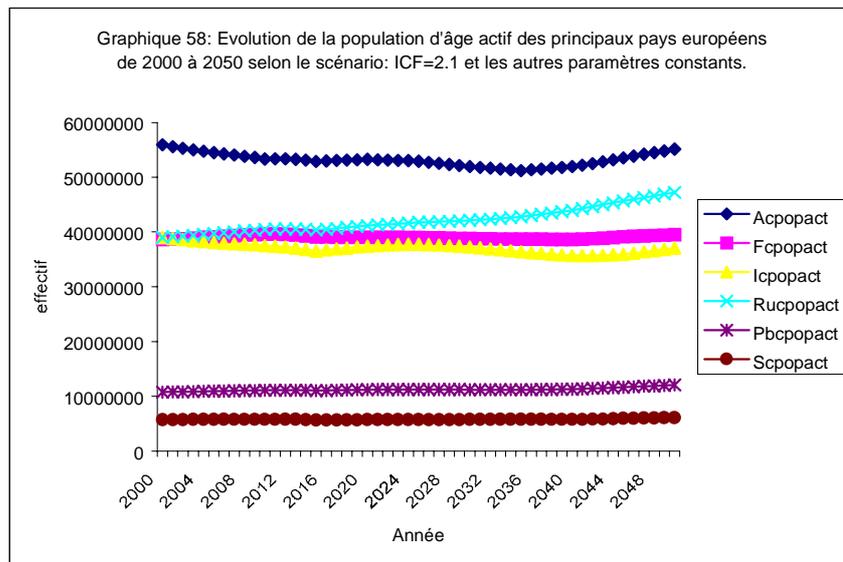
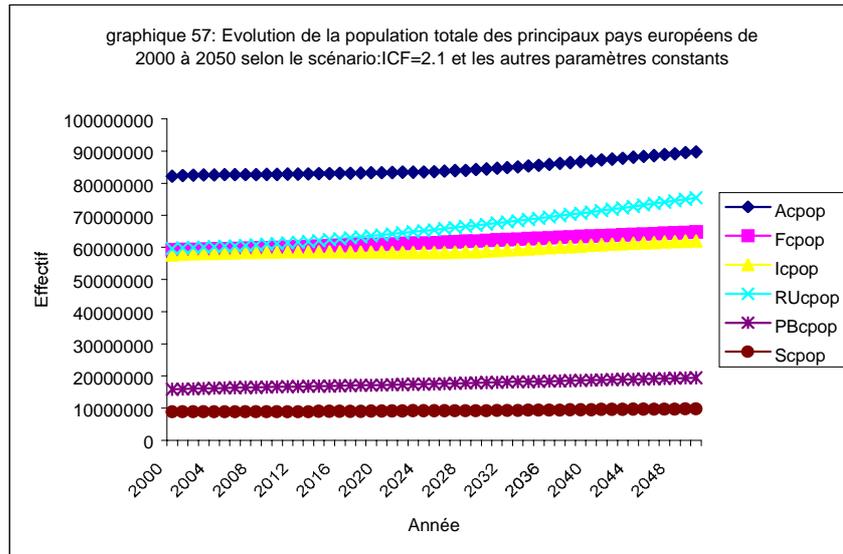
A = Allemagne ;F = France ;I = Italie ;RU = Royaume-Uni ;PB = Pays-Bas ;S = Suède ;

C=scénario au choix ; pop=population totale ; popact=population d'âge actif.

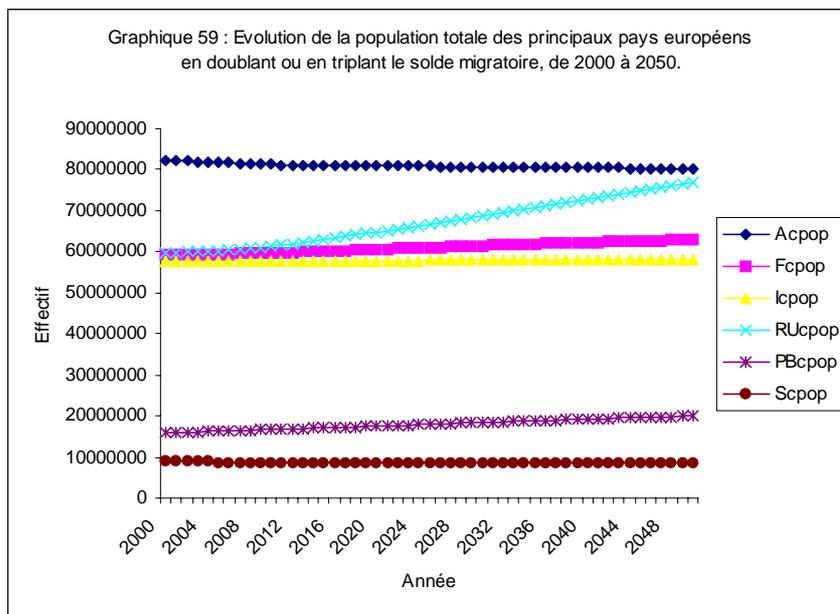
ne peut que produire un accroissement permanent de la population des inactifs, comme le montre le rapport de dépendance ci-après.



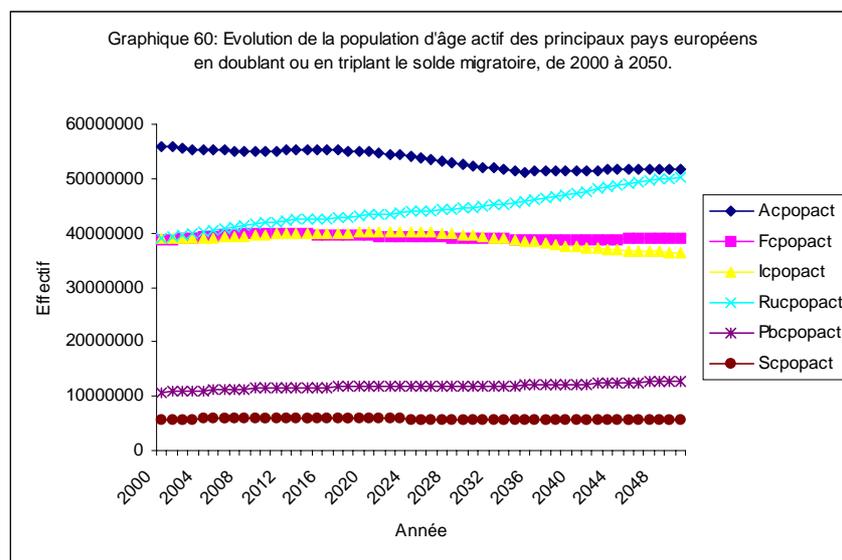
Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)



Selon la troisième simulation, l'effectif total de la population et celui de la population d'âge actif de ces pays se stabilisent ou bien subissent une légère augmentation selon les pays, à part le Royaume-Uni où le potentiel croissance de population est considérable, (voir graphique 59 ci-dessous). Donc, toutes choses égales par ailleurs, une modification du solde migratoire n'aurait d'impact sensible qu'avec des flux d'entrées considérables. Ainsi une immigration deux fois (trois fois pour l'Italie) plus importante que celle envisagée actuellement permettrait d'assurer la croissance ou la stabilisation de la population d'âge actif selon les pays, (voir graphique 60 ci-dessous).



Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)



3.5.2 L'évolution du ratio de dépendance selon les trois simulations

L'impact du vieillissement sur le ratio de dépendance, rapportant l'effectif des inactifs âgés à celui des tranches d'âge actives est illustré par les graphiques : 61 à 66. Ces graphiques s'appuient sur les trois variantes suivantes :

- ◆ la première : ICF=2.1 et SM=0
- ◆ la deuxième : ICF=2.1 et les autres paramètres restant constants
- ◆ la troisième : SM=2*SM2000 (sauf pour l'Italie : SM=3*SM2000) et les autres paramètres restant constants.

Les graphiques (61 à 66) révèlent une évolution similaire dans la plupart des pays étudiés quelque soit le scénario. L'amorce d'une hausse assez sensible peut être observée après 2010 environ. Cependant, les rapports de dépendance ajustés augmentent un peu plus abruptement que l'indicateur traditionnel après 2010, (voir graphiques suivants ⁵²).

⁵² Concernant les légendes des graphiques :

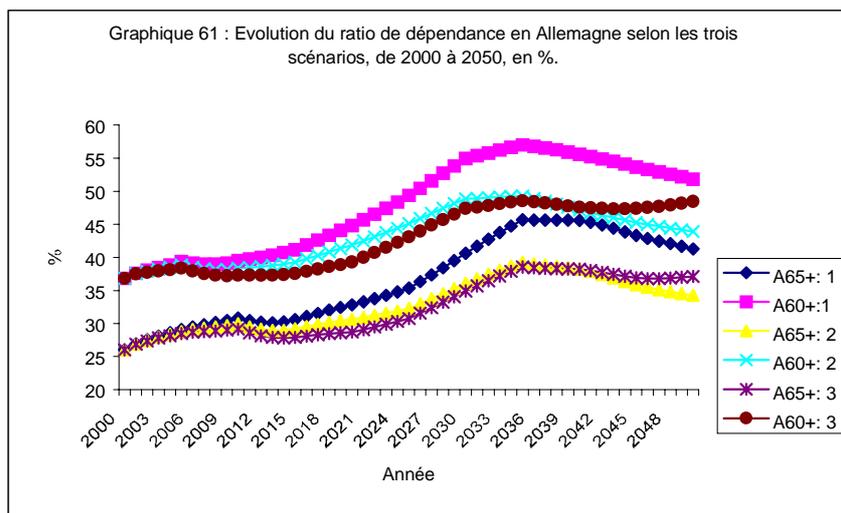
1=1^{ère} variante ;2=2^{ème} variante ;3=3^{ème} variante ;

A=Allemagne ;F=France ; I=Italie ; RU=Royaume-Uni ; PB=Pays-Bas ; S=Suède ;

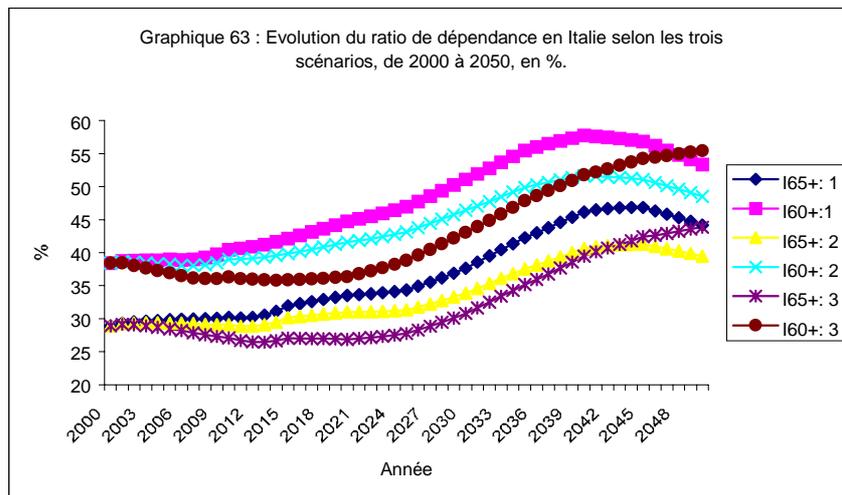
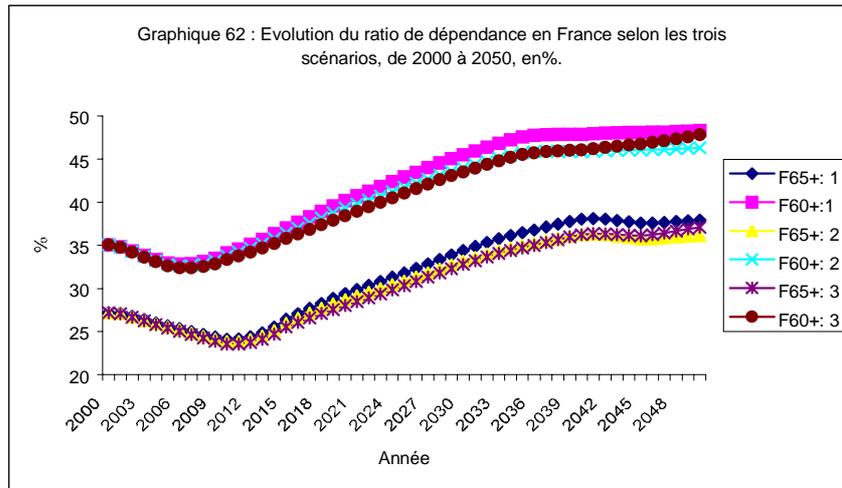
65+ : nombre de personnes ayant 65 ans / nombre de personnes ayant 20-64 ans ;

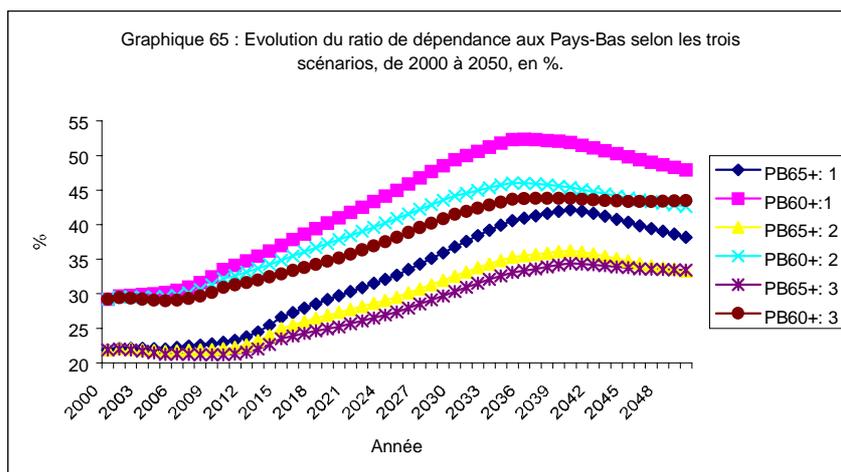
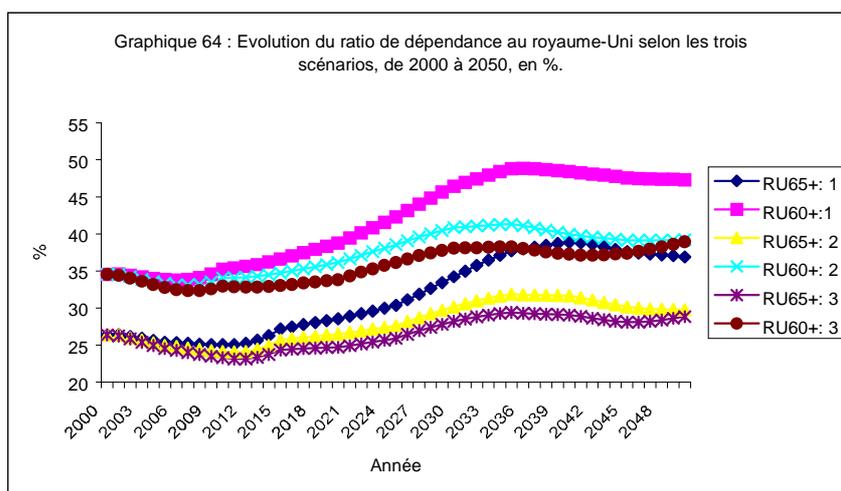
60+ : nombre de personnes ayant 60 ans / nombre de personnes ayant 20-59 ans ;

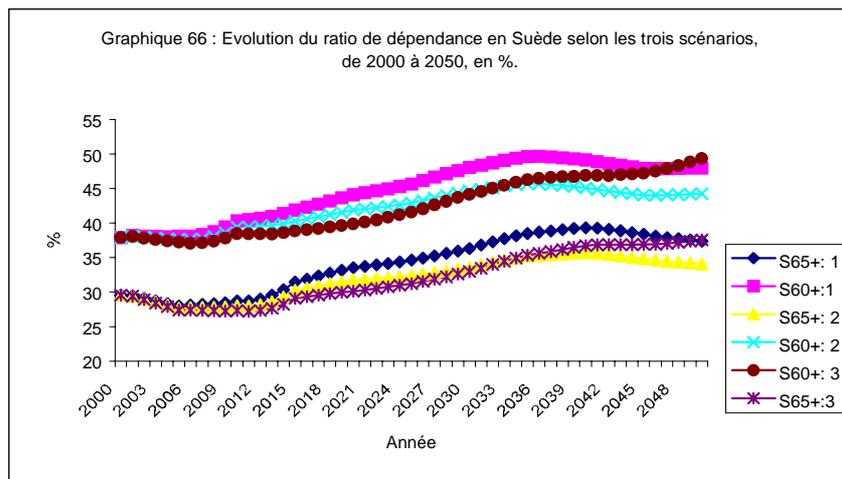
Pour la France, l'impact des trois variantes sur le ratio de dépendance est presque identique, (voir graphique 62) ; ceci est dû d'une part à la forte fécondité et d'autre part à l'immigration qui n'est pas très importante par rapport à la taille de la population totale. Dans les autres pays concernés par cette étude, les graphiques nous montrent que l'immigration ne permettrait pas de freiner sensiblement le ratio de dépendance et que l'effet d'une remontée de la fécondité ne se ferait sentir qu'avant 2030. à l'heure actuelle, il n'y a plus en moyenne que trois personnes d'âge actif pour une personne âgée de 65 ans et plus. Sous ces hypothèses, il devrait y avoir encore en moyenne 3 à 4 personnes ayant 65 ans et plus pour 10 personnes d'âge actif.



Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)







Une constatation s'impose : la poursuite du vieillissement de la population européenne dans les prochaines décennies est inéluctable et se produira quelle que soit la fécondité. Même si une reprise de celle-ci venait à se reproduire, le processus de vieillissement se poursuivrait. Deux facteurs incontournables doivent en effet être pris en compte : l'arrivée parmi la population âgée des générations nombreuses nées pendant le baby-boom, et les progrès annoncés de la médecine et de l'espérance de vie.

CONCLUSION

L'Europe est, au tournant du millénaire, démographiquement marquée par un processus fondamental qui est l'affaiblissement général de la fécondité, accentuant le vieillissement de la population. Ainsi la question du financement des retraites est d'une actualité permanente dans tous les pays, car le nombre de personnes d'âge actif par personne âgée diminue partout.

Synthétisons brièvement les principaux résultats de cette étude

- ◆ La principale tendance qui se dessine au niveau des pays européens depuis quelques années est l'accroissement de la population âgée, même si les situations varient en faveur de la fécondité et de l'immigration. Si les tendances actuelles se poursuivent, la population devrait décliner dans la plupart de ces pays.
- ◆ Le vieillissement démographique, qui résulte du déclin de la fécondité, est et demeurera l'une des causes majeures de cette tendance. Le nombre de personnes d'âge

actif diminue par rapport à la taille de la population entière passant de 60% à 50% en moyenne. Avec, dans la plupart des pays, des cohortes de personnes âgées arriveront prochainement à l'âge de la retraite.

- ◆ Un déplacement de l'âge de fin d'activité de 60 ans à 65 ans au sein des pays européens permettrait de freiner la hausse du poids relatif des retraités par rapport aux actifs, comme l'ont montré les différents graphiques ci-haut.
- ◆ Une modification du solde migratoire n'aura d'impact sensible qu'avec des flux d'entrées considérables. Ainsi, une immigration deux fois plus importante (trois fois pour l'Italie) que celle envisagée actuellement (scénario central) ne permettra pas de freiner sensiblement la dégradation du rapport démographique.
- ◆ Une évolution de la fécondité plus favorable que prévue, assurant le renouvellement des générations, aura au total un impact limité. Ses effets ne se feront sentir qu'en fin de période, dans les années 2030. Sous ces hypothèses, il y aura encore en moyenne 3 à 4 personnes ayant 65 ans et plus pour 10 actifs dans les principaux pays européens.
- ◆ Le baby-boom qui a longtemps soutenu la croissance de la population d'âge actif dans les pays étudiés va cesser de le faire d'ici quelques années, et la population d'âge actif commencera à décliner à un rythme faible mais régulier. La croissance se portera donc uniquement sur la population en âge de retraite (de 65 ans et plus), pour laquelle elle sera très marquée, avec l'incidence que l'on sait sur le rapport entre ces deux groupes d'âge.

BIBLIOGRAPHIE

- AGLIETTA M., BLANCHET D. & HERAN F. (2002), « Démographie et économie », *Conseil d'analyse économique*, la documentation française.
- ANNUAIRE EUROSTAT (2001), « le guide statistique de l'Europe, données 1989-1999 », *Commission Européenne*.
- BRUTEL C. (2001), « Projections de population à l'horizon 2050 », *INSEE PREMIERE*, n°762.
- CALOT G. & CHESNAIS J.C., « Le vieillissement démographique dans l'Union européenne à l'horizon 2050 », 1997, in *Futuribles international*, coll. « Travaux et recherches de prospective », n°6.
- COALE A. & DEMENY P. (1966), « Regional model life tables and stable populations », New Jersey, *Princeton university press*.
- CONSEIL DE L'EUROPE (2001), « Evolution démographique récente en Europe ».

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

- DINH Q.C. & LABAT J. C. (1985), « Projection de population totale pour la France 1985-2040 », *les collections de l'INSEE*, série D, n°113.
- DUCHÊNE J. & GILLET de STEPHANIE S. (1974), «Ajustement analytique des courbes de fécondité générale », *Population et famille*, n°32, PP. 53-93.
- EUROSTAT (1997), « Au-delà du prévisible : Variations démographiques dans l'UE jusqu'en 2050 », in *Statistiques En Bref, Population et conditions sociales*, n°7.
- EUROSTAT (1997), « Long-Term international migration scenarios for the European Economic Area », *Eurostat Working papers*, n°6.
- EUROSTAT (1998), « Portrait social de l'Europe ».
- EUROSTAT (2000), « Statistiques sociales européennes- Résultats de l'enquête sur les forces de travail 1999 », *Population et conditions sociales*, Thème 3.
- EUROSTAT (2000), « Statistiques sociales européennes, Démographie ».
- EUROSTAT (2000), « Statistiques sociales européennes, Migration, 1997-1998 ».
- FOUQUET A. & VINOKUR A. (1992), « Démographie socio-économique », 2^e édition, *Dalloz*.
- GLOVER J. W. (1921), « United States Life Tables », *U.S. Bureau of the Census, Washington*, P.334 et 345.
- INSEE (1994), « Projections démographiques, comportements individuels et choix collectifs », *Economie et Statistique*, n°274, avril.
- INSEE (1997), « Projections de population active 1995-2040 », *INSEE RESULTATS*, n°516.
- JOHN BONGAARTS & RODOLFO A. BULATAO (2000), « Beyond six billion : Forecasting the world's population, Panel on population projections », *National Academy Press, Washington*.
- JOOP DE BEER & LEO VAN WISSEN (2000), « Europe : One Continent, Different Worlds, Population scenarios for the 21st Century », *European Studies of Population* volume 7, NIDI.
- JOOP De BEER & Wim VAN HOORN (1995), « Long-Term mortality scenarios for the countries of the european economic area », *Eurostat*.

- LEDERMAN S. (1969), « Nouvelles tables-types de mortalité », *INED-PUF, travaux et documents*, n°53.
- LERIDON H. & TOULEMON L. (1997), « Démographie, approche statistique et dynamique des populations », *Economica*.
- LERIDON H. (1996), « Pyramides animées », *INED*.
- LUTZ W. & GOUJON A. « The World's Changing Human Capital Stock :Multi-State Population Projections by Educational Attainment » ,in *Population and development review*, volume 27, n°2, June.
- MESLE F. & VALLIN J. Comment améliorer la précision des tables de mortalité aux grands âges ? Le cas de la France», *Population*, sous presse.
- MESLE F. & VALLIN J. (2001), « Tables de mortalité françaises pour le XIX et XX siècles et projections pour le XXI siècle », *Données statistiques,INED*, n°4.
- MESLE F. & VALLIN J. (1989), « A long terme, l'écart d'espérance de vie entre hommes et femmes devrait diminuer », *Population*, vol.44, n°6.
- NATIONS-UNIES (1957), « Méthodes de projections démographiques par sexe et âge », *Etudes démographiques* n°25, New-York.
- NATIONS-UNIES (1970), « Méthodes de projection de la population active », *Etudes démographiques* n°46, New-York.
- NATIONS-UNIES (1987), « Global estimates and projections of populations by sex and age : the 1984 assessment », New-York.
- SHRYOCK H. et al. (1976), « The methods and materials of demography », *New-York Academic press*.
- UNITED NATIONS POPULATION FUND (1993), « Population models,projections and estimates » , in *Readings in population research methodology*, volumes 1 et 5.
- UNITED NATIONS (1982), « Model life tables for developing countries », *Population studies*, n°77.
- UNITED NATIONS (1998), « World population projections to 2150 ».
- UNITED NATIONS (2001), « World population prospects, the 2000 revision ».
- VALLIN J. (1991), « Evolution de la mortalité, hypothèses pour les années futures », *risques*, n°5.

LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL REALISÉS PAR LE CEPII⁵³

N°	Titre	Auteurs
2002-12	Regional Trade Integration in Southern Africa	S. Chauvin & G. Gaulier
2002-11	Demographic Evolutions and Unemployment: an Analysis of French Labour Market with Workers Generations	J. Château, J.L. Guérin & F. Legros
2002-10	Liquidité et passage de la valeur	P. Villa
2002-09	Le concept de coût d'usage Putty-Clay des biens durables	M.G. Foggea & P. Villa
2002-08	Mondialisation et régionalisation : le cas des industries du textile et de l'habillement	M. Fouquin, P. Morand R. Avisse G. Minvielle & P. Dumont
2002-07	The Survival of Intermediate Exchange Rate Regimes	A. Bénassy-Quéré & B. Coeuré
2002-06	Pensions and Savings in a Monetary Union : An Analysis of Capital Flow	A. Jousten & F. Legros
2002-05	Brazil and Mexico's Manufacturing Performance in International Perspective, 1970-1999	N. Mulder, S. Montout & L. Peres Lopes
2002-04	The Impact of Central Bank Intervention on Exchange-Rate Forecast Heterogeneity	M. Beine, A. Benassy-Quéré, E. Dauchy & R. MacDonald
2002-04	The Impact of Central Bank Intervention on Forecast Heterogeneity	M. Beine, A. Benassy-Quéré, E. Dauchi & R. MacDonald
2002-03	Impacts économiques et sociaux de l'élargissement pour l'Union européenne et la France	M.H. Bchir & M. Maurel
2002-02	China in the International Segmentation of Production	F. Lemoine &

⁵³ Working papers are circulated free of charge as far as stocks are available; thank you to send your request to CEPII, Sylvie Hurion, 9, rue Georges-Pitard, 75015 Paris, or by fax : (33) 01 53 68 55 04 or by e-mail Hurion@cepii.fr. Also available on: www.cepii.fr. Working papers with * are out of print. They can nevertheless be consulted and downloaded from this website.

⁵³ Les documents de travail sont diffusés gratuitement sur demande dans la mesure des stocks disponibles. Merci d'adresser votre demande au CEPII, Sylvie Hurion, 9, rue Georges-Pitard, 75015 Paris, ou par fax : (33) 01 53 68 55 04 ou par e-mail Hurion@cepii.fr. Egalement disponibles sur : www.cepii.fr. Les documents de travail comportant * sont épuisés. Ils sont toutefois consultable sur le web CEPII.

	Processes	D. Ünal-Kesenci
2002-01	Illusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade	K Head & T. Mayer
2001-22	Programme de travail du CEPII pour 2002	
2001-21	Croissance économique mondiale : un scénario de référence à l'horizon 2030	N. Kousnetzoff
2001-20	The Fiscal Stabilization Policy under EMU – An Empirical Assessment	A. Kadareja
2001-19	Direct Foreign Investments and Productivity Growth in Hungarian Firms, 1992-1999	J. Sgard
2001-18	Market Access Maps: A Bilateral and Disaggregated Measure of Market Access	A. Bouët, L. Fontagné, M. Mimouni & X. Pichot
2001-17	Macroeconomic Consequences of Pension Reforms in Europe: An Investigation with the INGENUE World Model	Equipe Ingénue
2001-16*	La productivité des industries méditerranéennes	A. Chevallier & D. Ünal-Kesenci
2001-15	Marmotte: A Multinational Model	L. Cadiou, S. Dees, S. Guichard, A. Kadareja, J.P. Laffargue & B. Rzepkowski
2001-14	The French-German Productivity Comparison Revisited: Ten Years After the German Unification	L. Nayman & D. Ünal-Kesenci
2001-13*	The Nature of Specialization Matters for Growth: An Empirical Investigation	I. Bensedoun, G. Gaulier & D. Ünal-Kesenci
2001-12	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Political Economy of the Nice Treaty: Rebalancing the EU Council and the Future of European Agricultural Policies, 9 th meeting, Paris, June 26 th 2001	
2001-11	Sector Sensitivity to Exchange Rate Fluctuations	M. Fouquin, K. Sekkat, J. Malek Mansour, N. Mulder & L. Nayman

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

2001-10*	A First Assessment of Environment-Related Trade Barriers	L. Fontagné, F. von Kirchbach & M. Mimouni
2001-09	International Trade and Rent Sharing in Developed and Developing Countries	L. Fontagné & D. Mirza
2001-08	Economie de la transition : le dossier	G. Wild
2001-07	Exit Options for Argentina with a Special Focus on Their Impact on External Trade	S. Chauvin
2001-06	Effet frontière, intégration économique et 'Forteresse Europe'	T. Mayer
2001-05	Forum Économique Franco-Allemand – Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, The Impact of Eastern Enlargement on EU-Labour Markets and Pensions Reforms between Economic and Political Problems, 8 th meeting, Paris, January 16 2001	
2001-04	Discrimination commerciale : une mesure à partir des flux bilatéraux	G. Gaulier
2001-03*	Heterogeneous Expectations, Currency Options and the Euro/Dollar Exchange Rate	B. Rzepkowski
2001-02	Defining Consumption Behavior in a Multi-Country Model	O. Allais, L. Cadiou & S. Déés
2001-01	Pouvoir prédictif de la volatilité implicite dans le prix des options de change	B. Rzepkowski
2000-22	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Trade Rules and Global Governance: A long Term Agenda and The Future of Banking in Europe, 7 th meeting, Paris, July 3-4 2000	
2000-21	The Wage Curve: the Lessons of an Estimation Over a Panel of Countries	S. Guichard & J.P. Laffargue
2000-20	A Computational General Equilibrium Model with Vintage Capital	L. Cadiou, S. Déés & J.P. Laffargue
2000-19	Consumption Habit and Equity Premium in the G7 Countries	O. Allais, L. Cadiou & S. Déés
2000-18	Capital Stock and Productivity in French Transport: An International Comparison	B. Chane Kune & N. Mulder

2000-17	Programme de travail 2001	
2000-16	La gestion des crises de liquidité internationale : logique de faillite, prêteur en dernier ressort et conditionnalité	J. Sgard
2000-15	La mesure des protections commerciales nationales	A. Bouët
2000-14	The Convergence of Automobile Prices in the European Union: An Empirical Analysis for the Period 1993-1999	G. Gaulier & S. Haller
2000-13*	International Trade and Firms' Heterogeneity Under Monopolistic Competition	S. Jean
2000-12	Syndrome, miracle, modèle polder et autres spécificités néerlandaises : quels enseignements pour l'emploi en France ?	S. Jean
2000-11	FDI and the Opening Up of China's Economy	F. Lemoine
2000-10	Big and Small Currencies: The Regional Connection	A. Bénassy-Quéré & B. Coeuré
2000-09*	Structural Changes in Asia And Growth Prospects After the Crisis	J.C. Berthélemy & S. Chauvin
2000-08	The International Monetary Fund and the International Financial Architecture	M. Aglietta
2000-07	The Effect of International Trade on Labour-Demand Elasticities: Intersectoral Matters	S. Jean
2000-06	Foreign Direct Investment and the Prospects for Tax Co-Ordination in Europe	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
2000-05	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Economic Growth in Europe Entering a New Area?/The First Year of EMU, 6 th meeting, Bonn, January 17-18, 2000	
2000-04*	The Expectations of Hong Kong Dollar Devaluation and their Determinants	B. Rzepkowski
2000-03	What Drove Relative Wages in France? Structural Decomposition Analysis in a General Equilibrium Framework, 1970-1992	S. Jean & O. Bontout

Projections démographiques de quelques pays de l'union européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)

2000-02	Le passage des retraites de la répartition à la capitalisation obligatoire : des simulations à l'aide d'une maquette	O. Rouguet & P. Villa
2000-01*	Rapport d'activité 1999	
1999-16	Exchange Rate Strategies in the Competition for Attracting FDI	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
1999-15	Groupe d'échanges et de réflexion sur la Caspienne. Recueil des comptes-rendus de réunion (déc. 97- oct. 98)"	D. Pianelli & G. Sokoloff
1999-14	The Impact of Foreign Exchange Interventions: New Evidence from FIGARCH Estimations	M. Beine, A. Bénassy-Quéré & C. Lecourt
1999-13	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Reduction of Working Time/Eastward Enlargement of the European Union, 5 th meeting, Paris, July 6-7 1999	
1999-12*	A Lender of Last Resort for Europe	M. Aglietta
1999-11*	La diversité des marchés du travail en Europe : Quelles conséquences pour l'Union Monétaire ; Deuxième partie : Les implications macro-économiques de la diversité des marchés du travail	L. Cadiou, S. Guichard & M. Maurel
1999-10*	La diversité des marchés du travail en Europe : Quelles conséquences pour l'Union Monétaire ; Première partie : La diversité des marchés du travail dans les pays de l'Union Européenne	L. Cadiou & S. Guichard
1999-09	The Role of External Variables in the Chinese Economy; Simulations from a macroeconomic model of China	S. Dees
1999-08	Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe	L. Fontagné, M. Freudenberg & D. Ünal-Kesenci
1999-07	The Role of Capital Accumulation, Adjustment and Structural Change for Economic Take-Off: Empirical Evidence from African Growth Episodes	J.C. Berthélemy & L. Söderling

- 1999-06** Enterprise Adjustment and the Role of Bank Credit in Russia: Evidence from a 420 Firm's Qualitative Survey S. Brana, M. Maurel & J. Sgard
- 1999-05** Central and Eastern European Countries in the International Division of Labour in Europe M. Freudenberg & F. Lemoine
- 1999-04** Forum Economique Franco-Allemand – Economic Policy Coordination – 4th meeting, Bonn, January 11-12 1999
- 1999-03** Models of Exchange Rate Expectations: Heterogeneous Evidence From Panel Data A. Bénassy-Quéré, S. Larribeau & R. MacDonald
- 1999-02** Forum Economique Franco-Allemand – Labour Market & Tax Policy in the EMU
- 1999-01** Programme de travail 1999

