

## OMPHALE : UN OUTIL DE PROJECTIONS DE POPULATION

Quel serait le nombre d'habitants d'un territoire en 2020 ou en 2030 ? Le besoin de connaître les évolutions futures d'une population et d'en analyser les conséquences en matière d'aménagement du territoire est un enjeu important pour les décideurs locaux. Ayant pour objectif de donner un éclairage sur les évolutions démographiques à venir, les projections de population OMPHALE (outil méthodologique de projections d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves élaboré par l'INSEE) apportent des informations nécessaires au débat public.

### De l'importance des quotients démographiques de référence...

Pour projeter la population d'un territoire, le modèle OMPHALE fait évoluer la pyramide des âges de cette population (donnée à une date fixée) à partir de trois composantes : la natalité, la mortalité et les migrations.

Les effectifs futurs sont ainsi estimés par âge et par sexe selon des hypothèses portant sur l'augmentation, le maintien ou la baisse plus ou moins prononcée de la mortalité, de la fécondité et des flux migratoires. Ces hypothèses sont élaborées à partir de l'analyse des évolutions démographiques passées. Toutefois, il n'est pas possible de

donner une probabilité de réalisation à chacune de ces hypothèses. En effet, des événements externes (politiques, climatiques, sanitaires...) peuvent influencer sur l'évolution démographique. C'est pourquoi une projection ne doit jamais être assimilée à une prévision. Pour un territoire donné (comptant au moins 50 000 habitants), la méthode OMPHALE calcule des quotients de fécondité, de mortalité et de migrations nettes (cf. encadré p.2). Ces quotients

de référence servent de points de départ avant d'être projetés selon les hypothèses retenues. Sont alors déduites, année après année jusqu'à l'horizon souhaité, des projections de population, de naissances, de décès et de migrations nettes. Cependant, le calcul direct de ces quotients produit souvent des résultats heurtés, en « dents de scie », du fait de comportements (notamment migratoires) parfois très différents selon les âges et de certains aléas

démographiques qui seraient intervenus au cours de la période. Afin de limiter l'amplitude des valeurs obtenues et ainsi rendre l'interprétation des quotients plus aisée, les résultats sont lissés. Pour les quotients de décès et de fécondité, le lissage consiste en une régression linéaire de la part des décès (ou des naissances) de la zone sur l'ensemble des décès (ou des naissances) de la France métropolitaine. Cela a pour effet de limiter les

## Les quotients de référence

● Le **quotient de fécondité** est le rapport entre le nombre de naissances concernant les femmes d'un âge donné et leur effectif moyen au cours de l'année. Il peut s'interpréter comme la probabilité qu'a une femme d'avoir un enfant au cours de l'année en fonction de son âge.

● Le **quotient de mortalité** est le rapport entre le nombre de décès des individus d'un âge et d'un sexe donnés et leur effectif moyen au cours de l'année. Il peut s'interpréter comme la probabilité qu'a un individu de décéder au cours de l'année en fonction de son âge.

● Le **quotient migratoire** est le rapport entre les migrations (entrées-sorties) des individus d'un âge et d'un sexe donnés et leur effectif moyen au cours de l'année. Il s'agit d'une moyenne annuelle entre deux recensements (selon la période de référence retenue).

répercussions d'un éventuel évènement démographique survenu dans la zone.

Pour les migrations, OMPHALE propose trois types de lissage : brut, par la médiane-moyenne et composite ; les deux derniers étant les plus utilisés. Le lissage par la médiane-moyenne permet d'obtenir un profil migratoire par âge facilement interprétable. Il a pour effet d'« aplanir » les pointes c'est-à-dire de répartir sur plusieurs années d'âges des comportements migratoires spécifiques à certains âges. Toutefois, cela peut représenter un inconvénient pour certaines tranches d'âge pour lesquelles les migrations sont très importantes (comme

au moment de l'entrée dans la vie active pour les 18-22 ans). C'est pourquoi, pour certains groupes d'âge, il peut y avoir un intérêt de « délisser ». C'est le rôle du lissage composite qui permet de prendre, pour chaque tranche d'âge, le lissage qui lui convient le mieux, par exemple : pour les enfants, le lissage médiane-moyenne ; pour les jeunes de moins de 20 ans, le délissage ascendant ; pour les jeunes ayant plus de 20 ans, le délissage descendant ; pour les adultes, le lissage médiane-moyenne ; pour les plus âgés, les soldes migratoires peuvent être annulés. Le lissage composite a donc pour avantage de pallier le problème de

« raboutage » des pointes dans la mesure où les migrations importantes à certains âges sont mieux représentées.

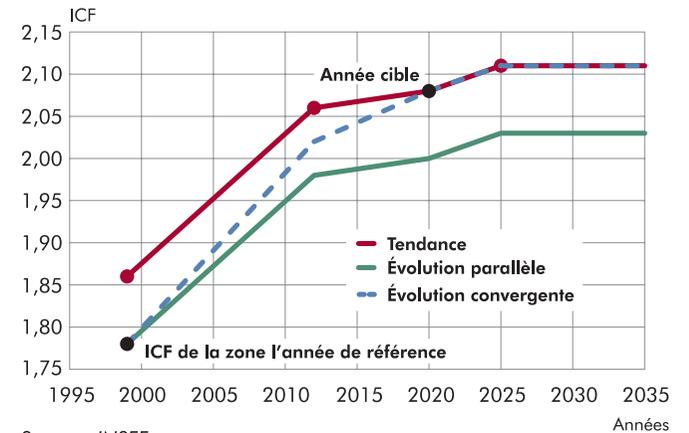
## ...aux hypothèses de projections

Les hypothèses retenues lors des projections de population constituent un scénario pour l'avenir. Le modèle OMPHALE propose à la fois des scénarios prédéfinis et des scénarios sur mesure réalisés dans le cadre de travaux en partenariat avec l'INSEE. Les hypothèses sur les trois composantes démographiques sont discutées pour réaliser la projection de population.

### Les hypothèses sur la fécondité :

Les hypothèses sur la fécondité s'appuient sur l'évolution de l'indicateur conjoncturel de fécondité (ICF). L'ICF représente le nombre moyen d'enfants qu'aurait une femme tout au long de sa vie, si les comportements de fécondité par âge au cours de l'année considérée demeuraient inchangés. Il correspond à la somme des quotients de fécondité par âge observés une année donnée. Selon l'hypothèse retenue, les

## Évolution de l'indicateur conjoncturel de fécondité



Source : INSEE

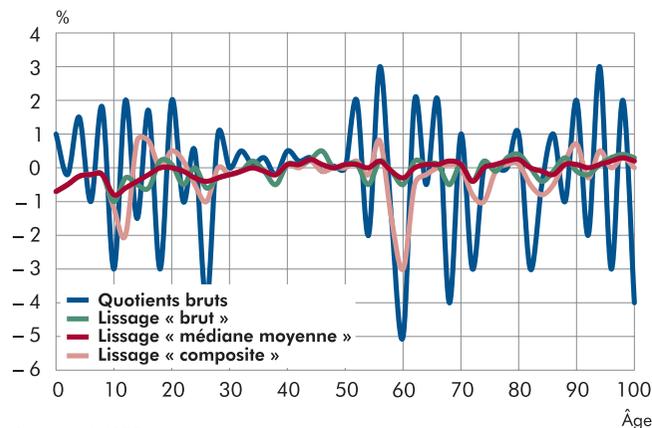
quotients de fécondité de l'année de référence peuvent être maintenus ou modifiés jusqu'à l'horizon de la projection. Dans le premier cas, l'ICF ne subit aucune variation. Dans le second, il s'agit soit de modifier les quotients jusqu'à ce que l'ICF atteigne une valeur choisie à une date donnée, soit de faire évoluer l'ICF selon une tendance générale déterminée *a priori* entre l'année de référence et l'horizon souhaité. À partir de cette tendance, qui peut être par exemple celle définie au niveau national, l'ICF de la zone étudiée évoluera de façon parallèle ou en convergence selon les perspectives choisies. Trois possibilités sont offertes concernant

la tendance générale de l'ICF au niveau national : tendance haute, centrale ou basse.

### Les hypothèses sur la mortalité :

Les hypothèses concernant la mortalité reposent sur les tendances générales d'évolution qui pourraient se produire au niveau national. Le modèle OMPHALE dispose pour cela des projections métropolitaines des quotients de décès par sexe et âge jusqu'en 2050 selon trois modalités (tendance basse, centrale ou haute). Selon le même principe que celui appliqué en matière de fécondité, les quotients de décès peuvent évoluer parallèlement à cette tendance ou converger. La plupart du

## Les différents lissages des quotients migratoires



Source : INSEE

temps, les quotients de mortalité sont fondés sur une évolution parallèle à la tendance, les différences de mortalité entre les zones étant ainsi respectées. La convergence suppose que les comportements des zones vont s'homogénéiser dans l'avenir.

### Les hypothèses sur les migrations :

Contrairement aux hypothèses établies en matière de fécondité et de mortalité, il est impossible pour les migrations de se fonder sur une tendance nationale. En effet, les comportements migratoires peuvent fortement varier d'un territoire à un autre. Les hypothèses principales retenues

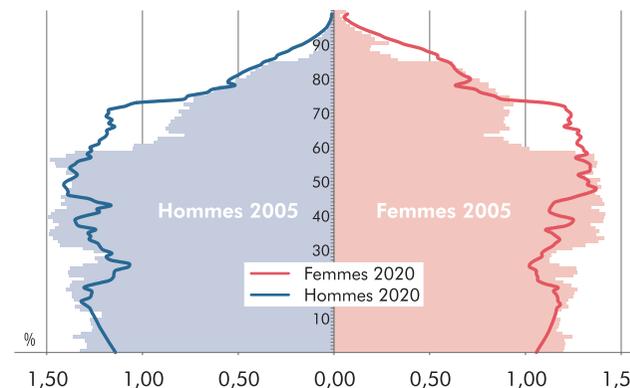
sont donc au nombre de quatre : le maintien des quotients migratoires de référence ; l'absence de migrations ; la transformation affine de ces quotients ; le décalage des migrations. Dans le premier cas, les quotients migratoires de référence sont maintenus sur toute la période de projection. Il s'agit de la solution la plus courante. Dans le deuxième cas, les quotients migratoires sont nuls à tous les âges ( $QM=0$ ). Bien que très éloignée de la réalité, cette hypothèse met en évidence la manière dont évoluerait une population en « autarcie » (sans entrées ni sorties de

population), simplement par la combinaison des naissances et décès. Dans le cas d'une transformation affine des quotients migratoires ( $QM = aQM_{ref} + b$ ), les quotients sont augmentés ou diminués à tout âge. Il est même possible avec une transformation affine complexe de cibler les évolutions sur quelques tranches d'âge. Les évolutions retenues pourront être une amplification des mouvements observés ou un amortissement de ceux-ci. Enfin, la dernière hypothèse consiste à décaler dans le temps les quotients migratoires afin de tenir compte de certains phénomènes. Ce décalage peut être positif ou négatif. Par exemple, la rentrée dans la vie active provoque de fortes migrations à certains âges. Si l'hypothèse d'un allongement de la durée de la scolarité est faite, il est alors possible de décaler dans le temps cette rentrée sur le marché du travail et par conséquent de modifier les migrations.

### Un exemple régional...

Au 1<sup>er</sup> janvier 2005 (année de référence retenue), la Franche-Comté compte 1 143 000

### Évolution de la pyramide des âges de Franche-Comté entre 2005 et 2020



Source : INSEE - Omphale

habitants. En 2020, en supposant le maintien des tendances démographiques observées sur la période 1990-2005, la population régionale atteindrait 1 183 000 personnes, soit une hausse de 3,5% en quinze ans. Cette croissance démographique résulterait avant tout d'un excédent naturel important puisque le déficit migratoire ne serait pas suffisant pour la remettre en cause. Au cours de la période 2005-2020, la Franche-Comté compterait ainsi chaque année 2 750 naissances de plus que de décès et 200 départs de plus que d'arrivées dans la région. Par conséquent, la population régionale s'accroîtrait annuellement de 2 550

personnes. Depuis 1982, deux tendances se dégagent. D'une part, l'excédent naturel tend à diminuer : il était deux fois plus élevé entre 1982 et 1990 que ce qu'il serait entre 2005 et 2020. D'autre part, le déficit migratoire se réduit fortement, passant de - 3 650 personnes par an sur la période 1982-1990 à - 200 entre 2005 et 2020. ■

Yves LEBEAU

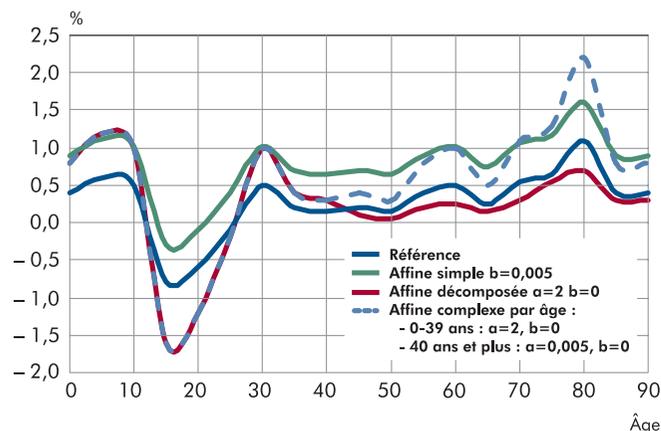
### Pour aller plus loin...

■ F. BRULEY, C. GUICHARD, C. PERRIN *et alii*, Population et ménages à l'horizon 2020 en Franche-Comté, INSEE Franche-Comté, Les Dossiers, décembre 2007, disponible sur [http://www.insee.fr/fr/insee\\_regions/f-comte/publi/pub\\_elec/projection/index.htm](http://www.insee.fr/fr/insee_regions/f-comte/publi/pub_elec/projection/index.htm).

■ J. DEKNEUDET, Le modèle de projection démographique Omphale 2000, INSEE, INSEE Méthode, décembre 2005, n° 112, disponible sur <http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/sommaire.asp?id=95&nivgeo=0>.

■ O. LÉON, Les projections régionales de population 2005-2030, Économie et Statistiques, mai 2008 n°408-409, disponible sur [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg\\_id=0&id=2282](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=0&id=2282).

### La transformation affine des quotients migratoires



Source : INSEE

Note de lecture :

- Transformation affine simple : tous les quotients sont relevés de 0,005.
- Transformation affine décomposée : tous les quotients sont multipliés par 2.
- Transformation complexe pour deux tranches d'âge. Avant 40 ans, les quotients sont augmentés puis diminués pour les âges suivants.

INSEE Franche-Comté, 8 rue Garnier - BP 1997  
25020 BESANÇON CEDEX  
Tél : 03 81 41 61 61  
Fax : 03 81 41 61 99

Directeur de la publication : Didier Blaizeau  
Rédacteur en chef : Yannick Salamon  
Mise en page : Maurice Bogueit, Yves Naulin  
© INSEE 2008 - dépôt légal : Septembre 2008