

Université de Parakou

**École Nationale de Statistique, de Planification et de Démographie
(ENSPD)**

Master en Statistiques Économiques et Sociales

**Cours : TECHNIQUES DE PROJECTION DE
POPULATION**

Par : Mouftaou AMADOU SANNI

Démographe, Ph.D.

Professeur Titulaire

1- Objectif du cours

L'objectif de ce cours est d'informer et de former les apprenants sur l'exercice des perspectives démographiques, ses étapes et ses principes méthodologiques. Il vise à donner un aperçu sur les techniques de projection de populations.

2- Notion de projection démographique

On entend par « projection démographique » les résultats chiffrés, de calculs qui illustrent l'évolution future d'une population dans telle ou telle hypothèse. La projection démographique est une estimation d'effectifs de population dans le futur selon des hypothèses vraisemblables ou non vraisemblables.

3- Quelques concepts clés

Les perspectives démographiques sont un exercice de base à toute planification de développement socioéconomique. Du coup, elles font appel à la connaissance d'un certain nombre de concepts que sont :

3-1 Politiques

C'est un cadre conceptuel bien élaboré structuré en action stratégique en vue de satisfaire le besoin non satisfait. Les stratégies sont formulées sous forme d'orientation c'est-à-dire de recommandation. On parle **d'orientation stratégique**.

Une politique découle toujours d'une analyse situationnelle de base. De façon concrète, une politique est un ensemble d'orientation stratégique en vue d'un objectif général de développement. Ces orientations stratégiques servent de cadrage pour les différentes actions susceptibles de contribuer à la réalisation de l'objectif général ciblé.

Exemple : La politique Nationale de promotion du genre

La **politique** nationale de scolarisation de fille

3-2 Plan d'action

Un plan d'action est la première forme d'opérationnalisation d'une politique. Elle consiste à planifier de façon grossière les actions susceptibles de contribuer à la réalisation des objectifs généraux d'une politique. Du coup, les actions sont conçues de manière globale, générale et organisées dans un chronogramme indicatif. Le plan d'action est un exercice collectif impliquant tous les secteurs de développement concernés par le résultat attendu de la planification. En tant qu'exercice de planification, il repose sur une analyse situationnelle bien élaborée, bien menée, dégagant des priorités pertinentes par la satisfaction des besoins spécifiques de la population.

3-3 Programme

Un programme est un plan opérationnel ou stratégique découlant d'un plan d'action. Il est relatif à un objectif général de développement. Le programme est une planification à court terme (5 ans) visant la satisfaction d'un objectif stratégique du plan d'action.

3-4 Projet

Un projet est un sous-programme d'un programme. Il est associé à un objectif stratégique spécifique du programme.

3-5 Prospectives de population

Une prospective de population est un exercice de projection dans le futur des effectifs de population ainsi que ces implications en matière de développement. Elle est faite à partir de la situation actuelle et du passé récent de la population considérée pour projeter la même population dans le futur non seulement du point de vue de ces effectifs mais également et surtout du point de vue des différents aspects de son développement socioéconomique.

3-6 Perspectives démographiques (projection démographique)

Les perspectives démographiques sont une dimension particulière ou spécifique de la projection démographique. Elles sont encore appelées **projection de population**. Elles concernent exclusivement l'aspect quantitatif des perspectives de développement. Elles fournissent les effectifs de populations dans le futur selon une structure bien précise liées à l'objectif de l'exercice.

4- Principes des techniques de projection de population

- 1^{er} principe :
 - Une population
 - Une année de départ
 - Une année finale
- 2^{ème} principe
 - Durée des perspectives (projection)
 - Année finale
 - Année de départ (généralement le nombre maximal d'année est 50 ans)
- 3^{ème} principe : Périodicité des projections de populations

5- Types de projections démographiques

On en distingue trois types selon les objectifs

5-1 Les prévisions démographiques (ou de population)

Ce sont des perspectives démographiques à court terme (au plus 5ans). Elle repose sur des hypothèses rigoureuses ou rigoureusement élaborées c'est-à-dire des hypothèses très plausibles. Sa durée maximale est de 5 ans. Elles constituent la base de toute stratégie de développement. Son objectif est de fournir les effectifs de la population dans les cinq prochaines années au plus et année par année.

5-2 Les perspectives démographiques

Les perspectives démographiques sont un exercice de projection de la population à moyen terme c'est-à-dire entre 5 et 15 ans. Les hypothèses de bases sont plus ou moins plausibles et elles permettent des chiffres estimés de population pour l'élaboration des plans d'actions.

5-3 Les projections démographiques

Ce sont des perspectives démographiques à long terme. Les hypothèses sont légères ou très peu plausibles. Elles ont un objectif politique. Celui de sensibiliser la population ou les décideurs sur les enjeux démographiques de développement socio-culturel. Les projections sont pour une période de 25 à 50 ans voire 100 ans. Elles fournissent généralement des chiffres globaux.

6- Les étapes d'une perspective démographique

6-1 Pourquoi des perspectives démographiques

Les perspectives démographiques ou projection de population sont réalisés pour faciliter la planification de développement socio-économique. Non seulement au niveau de l'état mais aussi au niveau de tous les acteurs de la vie économique de la société considérée. C'est donc un exercice qui permet aux différents acteurs de la vie sociale, économique, politique et culturelle d'une communauté, d'un pays ou d'une nation, d'une région de prendre connaissance de l'évolution futur de la population non seulement d'un point de vue globale mais surtout du point de vue de ces différentes composantes. C'est pourquoi, toute exercice de perspective démographique est fondée sur une parfaite connaissance de la situation démographique parfaite du moment en vue de formuler des hypothèses adéquates et pertinentes liées à la dynamique démographique.

6-2 Les étapes

6-2-1 Première étape : Données et situation de base

La disponibilité des données nécessaires et la parfaite connaissance de la situation démographique et socio-économique à l'année de départ

Données nécessaires

Les données nécessaires pour l'établissement des perspectives démographiques sont des données exclusivement démographiques. Elles concernent :

- L'état de la population à l'année de départ. Il s'agit de la répartition par sexe et par âge ou groupe d'âge selon les besoins de l'exercice. Lorsqu'il s'agit des projections démographiques, on collecte juste les effectifs globaux de population. Par contre, s'il s'agit d'établir des prévisions démographiques, il est nécessaire de collecter non seulement les effectifs globaux de population mais également et surtout d'appréhender la structure selon le sexe et selon des groupes d'âges conséquent de la population considéré.
- Données sur la fécondité : Elles concernent
 - Les taux de fécondité par âge, chez les femmes en âge de procréer

- L'indice synthétique de fécondité

Dans la réalité, les taux de fécondité sont des événements du calendrier de la fécondité. Ils ne sont donc que les pourcentages des naissances à chaque groupe d'âge.

- Données sur la mortalité : elles sont relatives à
 - L'espérance de vie à la naissance (elle peut être donnée selon le sexe)
 - Le taux brut de mortalité
- Données relatives au sexe ratio
 - Rapport de masculinité générale
 - Rapport de masculinité à la naissance
- Données relatives aux migrations
 - Solde migratoire général
 - Solde migratoire par sexe
 - Solde migratoire par âge ou groupe d'âge
- Données relatives à l'urbanisation

Qualité de la collecte

La qualité des données à utiliser dans une perspective démographique est une condition nécessaire et suffisante. En conséquence, une fois les données mobilisées, elles doivent être évaluées et ajustées de manière qu'elles soient de qualité suffisante pour favoriser l'établissement des perspectives démographiques. Les données mobilisées en perspective démographiques sont de deux ordres.

- **Les données du moment** : Ce sont les données relatives à l'année de base ou année de départ des perspectives
- **Les données par les tendances passées** : Ce sont des données ou indicateurs des années précédentes couvrant au moins la durée des perspectives et susceptibles de retracer les tendances des paramètres ou phénomènes entrant dans la dynamique de la population. Ainsi, si les projections démographiques couvrent n années, les données du passé ou indicateur de tendance du passé couvrent également la période de n années au moins. Ces données de tendance favorisent la formulation des hypothèses.

Type de projection et données nécessaires

Rappelons que l'on distingue trois types de projections démographiques

- Les projections de population
- Les perspectives démographiques
- Les prévisions démographiques

Lorsque les perspectives démographiques concernent les projections de population, alors l'objectif est de fournir les effectifs globaux futur. Dans ce cas, les données sont relatives à des indicateurs entrant dans la détermination des accroissements démographiques d'une population. Du coup, les données portent sur des tendances, les indices résumés de la fécondité, de la mortalité et des migrations. Selon les besoins, on peut recourir à la tendance des taux d'accroissement démographique empruntés à d'autre population relativement similaire.

Les perspectives démographiques ou prévisions démographiques : Dans ce cas, les projections de populations sont effectuées à l'aide de la méthode des composantes. Elle consiste à estimer année par année le nombre de naissances, nombre de décès et le solde migratoire. En effet, la méthode des composantes est basée sur les composantes de la dynamique d'une population entre deux instants donnés. La population totale est donnée par P_1 :

$$P_1 = P_0 + N - D + \text{Solde migratoire}$$

Les données nécessaires sont relatives aux naissances, au décès, au sexe ratio, au solde migratoire

Connaissance parfaite de la situation démographique et socio-économique de départ

Ici on procède à une analyse situationnelle non seulement par rapport à l'année de départ (moment d'établissement des perspectives) mais également par rapport au passé récent de la population. Les analyses prennent la forme qualitative que quantitative.

Au plan quantitatif, ce sont les indicateurs sociodémographiques et leurs interprétations. Au plan qualitatif, les analyses couvrent différents domaines de la vie des populations à savoir

- Les options et orientations politiques et leurs influences éventuelles
- Les composantes socioéconomiques et démo culturels ou sociaux
- Les pratiques et leurs impacts potentiels
- Les choix économiques

6-2-2 Deuxième étape : Formulation des hypothèses

Les hypothèses portent sur les paramètres de la dynamique de la perspective dont les données ont été collectées et évaluées à l'étape précédente. Il s'agit notamment

- Des indicateurs de fécondité (ISF, Taux brut de natalité...)
- Des indicateurs de mortalité
- Des indicateurs de migration

L'hypothèse consiste à prédire la tendance future des indicateurs considérés pendant la période des perspectives démographiques. Il s'agit notamment de dire si les indicateurs auront une tendance constante c'est-à-dire stagnante durant les années des perspectives démographiques ou s'ils vont plutôt varier soit à la baisse soit à la haute. Cette prédiction ou cette hypothèse ne s'énonce pas au hasard. Elle découle de l'analyse des tendances passées, de la situation actuelle et des différents éléments contextuels (politique, économique, social, culturel) susceptible d'influencer les comportements des individus ou des couples et de modifier donc le niveau des indicateurs.

Selon la nature ou le type de perspective démographique, on peut distinguer trois formes d'hypothèses ou de prédiction.

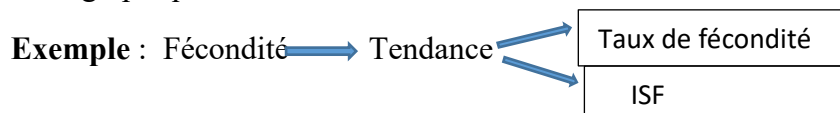
Hypothèses fortes : Ce sont des hypothèses très peu plausible. Elles nécessitent peu d'effort conceptuel. Elles sont généralement influencées ou déterminées par les finalités politiques inavouées. Du coup, les résultats des perspectives qu'elles établissent sont d'importance

mineur. Ces formes d'hypothèses sont courantes dans l'exercice d'établissement des projections démographiques dont le seul but sérieux est de sensibiliser l'opinion publique ou les décideurs.

Hypothèses moyennes : Elles doivent être plausibles. Elles nécessitent d'efforts conceptuels, adéquats. Elles sont utilisées dans l'établissement des perspectives démographiques qui servent de base à la planification des actions de développement.

Hypothèses faibles : Elles sont très plausibles et nécessitent d'être réalisable. Du coup, elles nécessitent de la professionnalisation, de la rigueur et du sérieux en matière d'analyse quantitative ou qualitative sous-tendant donc la formulation de ces hypothèses. Elles servent de base à l'établissement des prévisions démographiques qui sous-tendent toute planification stratégique de développement. Toutes erreurs commises dans la formulation de ces hypothèses conduisent à des situations catastrophiques en matière de bien-être socioéconomique des populations.

Remarque : Les hypothèses portent sur les tendances des indicateurs de la dynamique démographique.



Remarque : S'il s'agit d'une projection démographique, l'hypothèse porte sur le solde naturel et le solde migratoire ou sur le taux d'accroissement démographique de la population

$$a = r + i$$

$$a = (TBN - TBM)/10 + (TBI - TBE)/10$$

Par contre, lorsqu'il s'agit des perspectives ou prévision, les hypothèses portent sur les indicateurs de fécondité, de mortalité, de migration...

6-2-3 Troisième étape : Les calculs (DEMPROJ)

Une fois l'analyse situationnelle bien effectuée, les données de qualités bien mobilisées et les hypothèses convenablement formulées, on procède aux calculs prospectifs. Les calculs prospectifs sont des opérations effectuées sur la base des hypothèses formulées et des données de qualité mises en place. Les calculs permettent d'obtenir des données projetées année par année depuis la première année de la période des perspectives jusqu'à la dernière année. Ces données permettent d'établir une structure par sexe et par âge année par année au cours des différentes années de la période des perspectives démographiques. Le calcul se fait par une transformation des indicateurs démographiques classiques en indicateurs démographiques prospectifs.

Le calcul prospectif se fait à l'aide du quotient prospectif de survie au cours d'une année de la période des perspectives. Si la période des perspectives est de n années, alors dans chacune des générations de la population, on calcule n probabilité de survie respectivement pour chacune des n années de la période des perspectives. Cette probabilité de survie découle d'une synthèse des différents données ou indicateurs projetés conformément aux hypothèses formulées à

l'étape précédente. Les probabilités de survie calculées ici sont des probabilités pour un individu survivant au 01/01 d'une année respective dans une génération d'être encore survivant au 01/01 suivant de la même période des perspectives. Cette probabilité entre deux 01/01 consécutifs est noté ${}_1P_x$. Elle est le complément à l'unité de la probabilité ou quotient de décéder d'un individu dans une cohorte entre deux 01/01 consécutifs noté ${}_1K_x$ tel que :

$${}_1P_x = 1 - {}_1K_x$$

Le quotient perspectif de décéder entre deux dates en perspective démographique correspond aux quotient classique ${}_1q_x$ de décéder entre deux anniversaires en analyse démographique longitudinale. De la même façon, la probabilité de survie ${}_1P_x$ entre deux dates correspond à la probabilité classique de survie entre deux anniversaires en analyse démo-longitudinale.

$${}_1P_x = 1 - {}_1K_x \text{ (Perspectives démographiques)}$$

$${}_1p_x = 1 - {}_1q_x \text{ (Analyse démographique longitudinale)}$$

Opérations	Repère	Paramètre	Indicateurs	
			Quotient/ probabilité de décéder	Probabilité de survie
Analyse Démographique Longitudinale (ADL)	Anniversaire	x	q_x	${}_1p_x = 1 - {}_1q_x$
Perspectives Démographiques (PD)	Date	X	K_x	${}_1P_x = 1 - {}_1K_x$

Calcul des survivants

Le calcul des survivants s'effectue en deux étapes :

- Les survivants des générations présentes à l'année de départ des perspectives
- Les survivants des générations nées au cours des années de perspectives.

Les premiers survivants sont appelés *les survivants des générations actuelles* et les seconds *les survivants des nouvelles générations*.

Calcul des survivants des générations actuelles

Pour le calcul des survivants, les données nécessaires sont relatives à la mortalité ou aux migrations.

Dans la pratique, DEMPROJ utilise la table de mortalité pour la mortalité et le solde migratoire pour les migrations. Il y a deux hypothèses à formuler pour ce calcul.

Une hypothèse sur la table de mortalité de la population complétée par la tendance de la mortalité qui est résumée par l'espérance de vie à la naissance.

Se basant sur la table type de mortalité fournie et des hypothèses formulées sur l'espérance de vie à la naissance et sur les soldes migratoires, DEMPROJ calcule les quotients prospectifs de survie par génération actuelle et estime les effectifs de la population de chaque cohorte pour les différentes dates repères de la période des perspectives démographiques.

Pour obtenir la répartition par sexe, si l'effectif de départ n'était pas réparti par sexe, il faut compléter l'hypothèse sur le sexe ratio.

Calcul des survivants des générations nouvelles

Ici les paramètres associés à la dynamique de la population concernent la fécondité (apparition de nouvelle génération), la mortalité (décès éventuels au sein des nouvelles générations), les migrations (sorties ou entrées au sein des nouvelles générations), le sexe ratio pour distinguer le genre au sein des nouvelles générations.

Dans la pratique, DEMPROJ demande :

- Pour la fécondité la distribution des taux de fécondité par âge et l'indice synthétique de fécondité. La combinaison de ces deux nous permet d'avoir les effectifs absolus, total de naissance qu'on aurait pu avoir. L'indice synthétique nous donne le nombre moyen d'enfant par femme. La combinaison des taux de fécondité par âge et de l'ISF permet de trouver le nombre moyen d'enfant par femme à chaque âge ou à chaque groupe d'âge. Ce nombre moyen par femme et par groupe d'âge multiplié par l'effectif des femmes à chaque groupe d'âge donne l'effectif total des naissances dans la population.
- Pour la mortalité, DEMPROJ demande la table de mortalité et l'espérance de vie à la naissance.
- Pour les migrations : DEMPROJ demande le solde migratoire
- Pour le genre à la naissance, c'est-à-dire le sexe des nouveaux nés, au cours de la période prospective, DEMPROJ demande le rapport de masculinité à la naissance.