

~~13 JUL 1971~~

Essai d'utilisation des statistiques de recensements et du concept de population type pour le calcul des soldes migratoires par âge

APPLICATION A LA POPULATION DU GOUVERNORAT DE TUNIS (1)

L'analyse critique des résultats obtenus n'a pas été traitée dans cette étude. Notre préoccupation s'est limitée ici, à la description d'une méthode de calcul et à son application à une population donnée : celle de Tunis.

Pour la réaliser, de nombreux ajustements ont été rendus nécessaires pour suppléer au manque de données et pour tenir compte de la nouvelle délimitation administrative du pays. Nous avons choisi parmi plusieurs méthodes d'ajustements celle qui avait pour nous l'avantage de la simplicité et cela sans toujours justifier autrement ce choix.

* *
*

Tunis, comme centre principal de l'activité politique, économique et culturelle a toujours été un pôle d'attraction extraordinaire pour les autres régions de la Tunisie.

D'abord limitée aux régions limitrophes, son influence s'est étendue à tout le territoire, dépassant très souvent les limites actuelles des frontières du pays.

Au phénomène d'attraction naturel qui pousse les individus à rechercher l'habitat urbain pour y bénéficier de tous les avantages du progrès techniques, de la proximité du pouvoir politique... s'est ajouté un phénomène de répulsion dû principalement au fait que les ressources que peuvent offrir les autres régions à leur population qui s'accroît trop vite, sont modestes et limitées. De plus ces phéno-

(1) Michel PICOUET, expert démographe, chargé de recherches à l'ORSTOM.

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 02963 ex 1

Cote B

6 JUL. 1983

O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n°

mènes étaient aggravés par le fait que la puissance coloniale concentrait la majeure partie de l'activité économique dans la région tunisoise et dans quelques centres urbains de la côte, délaissant les autres régions si celle-ci n'avaient pas d'intérêt économique (centres miniers).

L'accession à l'indépendance devait accélérer le mouvement ; le départ des français libérant un grand nombre de postes et de logements.

Pour saisir l'importance de ces flux, on a posé au recensement général de la population de mai 1966 une question relative au lieu d'origine et au changement de domicile. On connaît ainsi l'origine des personnes venues s'installer à Tunis, l'année d'arrivée dans le gouvernorat et enfin leur âge.

Ces renseignements concernent l'ensemble de la population émigrante, anciens et nouveaux migrants n'étant pas distingués pour la caractéristique d'âge et l'origine de la migration.

Outre qu'il est plus intéressant d'étudier les flux migratoires récents, pour y déceler les tendances futures, les renseignements obtenus au recensement sur l'année d'arrivée dans le gouvernorat sont très imprécis et le nombre de personnes n'ayant pu répondre est important. De plus le recensement de 1956 se situant à la même date que l'accession à l'indépendance, la comparaison de ses résultats à ceux du recensement de mai 1966 donnait la possibilité de faire le bilan des mouvements qui ont touché le gouvernorat.

A la nécessité de bien connaître ces flux, s'ajoutait l'intérêt méthodologique de l'étude. Les méthodes traditionnelles d'observation démographique sont peu adaptées à l'observation des mouvements migratoires, en effet les questions les concernant sont souvent soit omises, soit difficilement utilisables.

La méthode employée ici montre qu'à défaut d'enregistrement des mouvements migratoires, on peut néanmoins connaître le solde

net de ces mouvements à partir d'un certain nombre de données des recensements et en utilisant les outils de plus en plus précis de l'analyse démographique. C'est ainsi que la panoplie actuellement disponible des tables types est d'une telle richesse qu'on y trouverait des populations types décrivant la réalité tunisienne avec autant, sinon plus, de précision que les méthodes de l'observation traditionnelle.

Cette étude comprend deux parties :

- I — Exposé général de la méthode,
- II — Application au gouvernorat de Tunis.

* *
*

I — EXPOSE GENERAL DE LA METHODE

Soit un pays X; divisé administrativement en régions (A,B,C...) et dont la population est recensée tous les dix ans. En l'absence d'observations des migrations intérieures, nous nous proposons de déterminer le solde migratoire par âge d'une région particulière (A), à partir des résultats des recensements et de renseignements divers fournis par les autres sources statistiques et en particulier par état-civil.

Dans un premier stade, on ne s'attache qu'aux **générations déjà nées et recensées au temps t**,

Lorsque les décès sont complètement enregistrés, on peut obtenir une évaluation du solde migratoire en comparant la variation de l'effectif d'une génération à deux recensements successifs aux décès enregistrés entre les deux recensements.

Soit P_0 et P_1 les effectifs réels aux recensements, D les décès et M le solde migratoire, on a

$$P_1 = P_0 - D + M$$

Soit

$$M = P_1 - (P_0 - D)$$

Remarque : Cette formule n'est évidemment correcte que si le solde migratoire entre les deux recensements dépasse largement l'ordre de grandeur des erreurs de recensement.

Les recensements fournissent les effectifs par groupes d'âges de la population à une date précise ; s'il y a exactement dix ans d'intervalle entre les recensements, l'effectif d'âge $x, x+1$ passe dix ans plus tard à l'âge $x+10, x+11$, réduit du nombre de décès survenus au cours de la décennie.

Les données portent sur la population recensée au premier recensement : **série P_0** et sur la population recensée au second : **série P_1** .

La méthode consiste à différencier dans la population P_1 ; $(P_0 - D)$ et M . $(P_0 - D)$ représente la population de la région A qui aurait été effectivement recensée si la population A n'avait pas été perturbée par des mouvements migratoires. Soit L cette population.

$$\text{formule 1 } L = P_0 - D$$

La différence entre L et la population effectivement recensée P_1 donne la valeur du solde migratoire.

$$\text{formule 2 } M = P_1 - L$$

En ce qui concerne **les générations nées entre les recensements**, on étend les formules 1 et 2 en remplaçant la série P_0 par la série des naissances survenues au cours de la période décennale : N ; la série L par L_N et D par D_N

$$L_N = N - D_N \text{ (1 bis)}$$

Calcul de L.

La population L n'est pas donnée par le second recensement et nous ne possédons pas non plus la répartition des décès (D) par âge entre les recensements.

Dans ces conditions le problème ne peut être résolu avec exactitude, mais en général on sera en mesure d'obtenir une approximation satisfaisante en utilisant le concept de population stable.

Le choix de la population stable s'effectue de plusieurs manières suivant le degré de précision des statistiques connues de la population A et dépend également de l'existence de ces statistiques :

— Si la mortalité et la natalité de la population A de départ (c'est à dire au premier recensement) sont correctement estimées, il suffit d'ajuster une population stable correspondant à ces niveaux, puis de projeter suivant les méthodes classiques la population P_0 à l'aide de la stable choisie pour obtenir la population L. On applique ensuite les formules 1 et 2 pour déterminer M,

— Si les niveaux de mortalité et de natalité de la population de départ ne sont pas connus avec suffisamment de précision, il faut les estimer. Dans ce cas il sera plus simple d'estimer les niveaux moyens de la période décennale et d'ajuster à ces niveaux une population type. On est donc amené à rechercher **une population fictive fermée aux mouvements migratoires** et dont les caractéristiques seront proches des caractéristiques moyennes de la population A au cours de la période décennale. Il s'agit donc :

— de déterminer une population fictive : P'

— de calculer les quotients de mortalité de la période décennale en considérant que la population fictive est recensée au premier puis au second recensement. On obtient ainsi une série D' et une série de quotients de mortalité par âge Q'_x .

— d'utiliser ces quotients pour déterminer les survivants des générations composant la population A de départ (séries P^0 et N)

et obtenir la série L représentant la population de A dix ans après et seulement soumise au mouvement naturel.

— enfin à calculer le solde migratoire en faisant la différence entre la population observée de A au second recensement et la population de A obtenue en l'absence de mouvements migratoires : série L.

La première méthode exposée est classique et n'est possible que dans les pays disposant de bonnes statistiques, or notre préoccupation est de trouver des méthodes applicables aux pays dont les statistiques sont incomplètes, nous nous attacherons donc à développer dans cette étude la seconde méthode.

Choix de la population fictive

La solution dépendra dans une large mesure des conditions particulières à chaque pays. Néanmoins plusieurs cas généraux peuvent être considérés :

— Lorsqu'il y existe une grande homogénéité entre les populations des régions et celle de l'ensemble, on pourra prendre l'ensemble nationale X comme population moyenne de la période (population fictive) faisant ainsi l'hypothèse que la population de la région A a été soumise au cours de la période aux mêmes conditions de mortalité et de natalité que la population de l'ensemble X. L'intérêt d'un tel procédé réside en ce que la population X est très fréquemment une population fermée ou quasi fermée, et par conséquent seulement soumise au mouvement naturel.

— Lorsqu'il n'y a pas homogénéité entre A et X et ce sera semble-t-il le cas le plus courant, on peut admettre :

en premier lieu que l'ensemble national X donne, malgré tout, une approximation relativement satisfaisante des niveaux de la population A et prendre donc comme population fictive une population

type résumant les caractéristiques moyennes de la population X au cours de la période décennale,

en second lieu que les données disponibles sur la population A sont suffisamment précises pour permettre une **estimation directe** des niveaux moyens de A au cours de la période et déterminer à partir de ces niveaux la population fictive. Ce faisant on introduit un biais, puisque les statistiques de A ne différencient pas la population non migrante (population de départ) et la population migrante et que du fait de la non homogénéité des populations A et X, donc de A et \bar{A} (avec $A + \bar{A} = X$), les conditions de mortalité et de natalité sont différentes pour ces deux catégories de population.

Le plus souvent on sera amené à choisir des solutions intermédiaires : par exemple on pourra déterminer l'évolution de la population X au cours de la période décennale, en estimer le niveau moyen, puis prendre comme base ce niveau national pour choisir, à la lumière de tous ce que l'on connaît sur la population A, le niveau moyen de la population A en l'absence de migrations. Ce niveau se situant soit au dessus, soit au dessous du niveau national.

Compte tenu de ces remarques nous considérons qu'en règle générale **la population fictive est déterminée à partir de l'estimation des niveaux de mortalité et de natalité de l'ensemble national X.**

1 — Estimation des niveaux de mortalité de la population X et détermination d'une table de mortalité de la période décennale.

— Lorsque les données de recensements sont exactes, on obtient la table de mortalité pour la période décennale en utilisant la méthode exposée dans « Etudes démographiques N° 7 de l'O.N.U., utilisation des statistiques de recensement pour le calcul des tables de survie et autres données démographiques » 1949, la méthode consiste à comparer l'effectif d'une génération à deux recensements successifs aux décès enregistrés.

— Lorsque les données de recensements sont difficilement uti-

lisables parcequ'elles sont imprécises ou incomplètes, on utilisera toutes les informations démographiques portant sur la période décennale ; résultats des recensements, mouvement naturel enregistré par l'Etat-Civil, mouvements migratoires extérieurs..., pour déterminer les caractéristiques moyennes de la période, dont certaines devront être estimées à l'aide d'hypothèses simples. Enfin à partir de ces dernières déduire une table de mortalité type. (1) Ce choix effectué, on ajuste une table de mortalité aux caractéristiques de la période décennale.

2 — Calcul de la structure par âge de la population fictive P' à partir de la table de mortalité type.

Les générations qui composent la population fictive sont saisies à une date donnée (ici elles sont considérées comme étant recensées au milieu de la période décennale), elles sont d'autre part supposées avoir subi la même mortalité que celle décrite dans la table type de mortalité. Celle-ci donne la série des survivants d'une génération en âge exact à chaque anniversaire ; or les survivants des générations de la population fictive ont au moment où elles sont recensées x années révolues, de sorte que pour obtenir la série de survivants en âge révolus qui représente la structure par année d'âge de la population fictive, il faut transformer la table type en une table perspective. Cette dernière donne les survivants au 1 Janvier de chaque anniversaire : série Z x. (2).

(1) Choisir un table de mortalité type parmi les nombreuses familles de table-types existantes pose un problème qui peut être résolu relativement simplement si l'on considère que chaque pays; du fait des conditions générales démographiques qui le caractérisent, se classent traditionnellement dans telle ou telle famille. Ainsi les tables SUD de COALE et DEMENY semblent convenir à la population tunisienne.

(2) La série Zx au 1 Janvier de chaque anniversaire s'obtient en appliquant la formule suivante :

$$Zx = \frac{D''x}{Dx} Sx + \frac{D'x}{Dx} Sx + 1$$

avec : $Sx + 1 - Sx = D' + D'' = D$.

Le lecteur pourra se reporter pour un exposé détaillé de la méthode au cours de « Perspectives Démographiques ». I.D.U.P. L. Henry - 1964.

Quant à la structure par âge par groupe d'âge quinquennal, elle est obtenue par simple addition des effectifs des survivants de cinq générations se succédant de 0 à 80 ans. La **figure 1** montre de quelle manière on passe de la série S_x de la table type à la série Z_x de la table perspective et enfin de la série Z_x à la structure par groupe d'âge quinquennal de la population fictive $P'_{x,x+4}$. Signalons que la série Z_x est équivalente à la structure par âge par année de la population fictive $P'_{x,x+1}$ et ceci par construction.

Calcul des quotients de mortalité 1956-1966 dans la population fictive.

La population fictive résumant les conditions de mortalité de la période est considérée comme stationnaire au cours de cette période décennale, la structure par âge ne subit donc pas de modifications entre les deux recensements.

On peut classer en deux catégories les décès survenus entre les deux recensements dans cette population :

— Les décès survenus dans les générations nées avant la date du premier recensement.

— Les décès survenus dans les générations nées entre les deux recensements.

1 — La comparaison entre les répartitions par âge des personnes dénombrées aux deux recensements permet de reconstituer la répartition par âge des décès appartenant à la première catégorie, tel que le nombre la **figure 2**. On obtient la série D' .

— Les décès de la deuxième catégorie, sont obtenus en faisant la différence entre le nombre total de naissances vivantes entre les deux recensements et le nombre de survivants lors du deuxième recensement, tel que le montre la **figure 3**.

On obtient les décès $D'_N 0,5$ et $D'_N 5,10$.

FIGURE 1

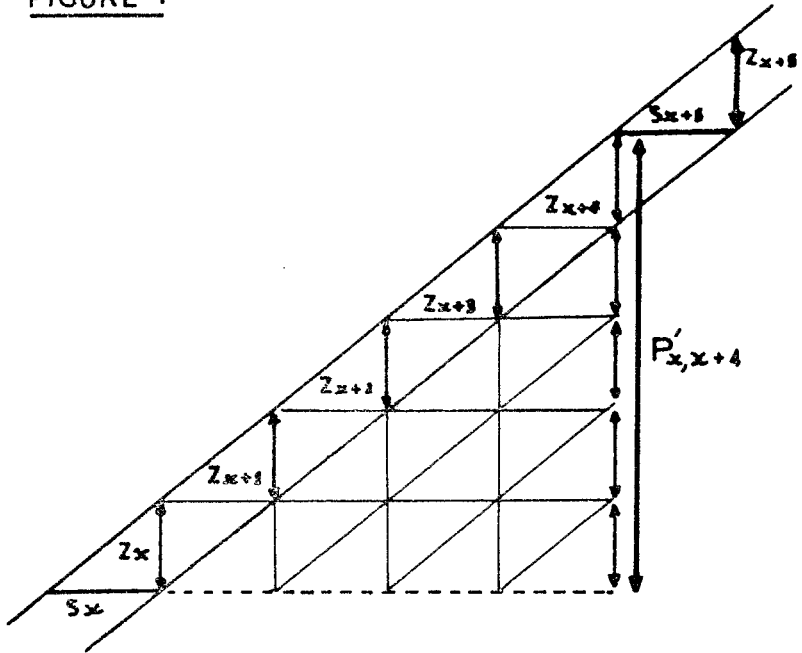
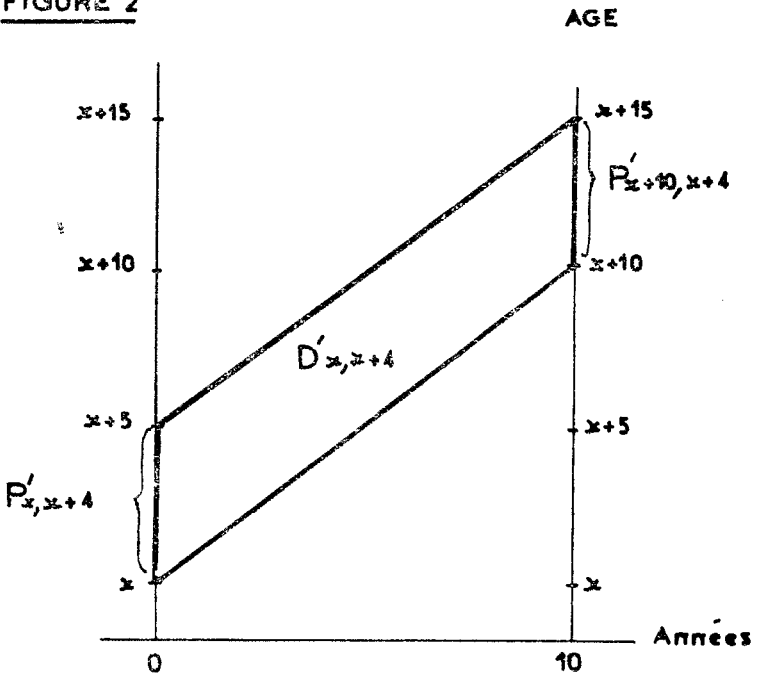


FIGURE 2



La série des décès par âge étant complète, on peut calculer les quotients de mortalité de la population fictive au cours de la décennie en faisant le rapport :

$$\text{Formule 3} \quad Q'_{x,x+4} = \frac{D'_{x,x+4}}{P_{x,x+4}}$$

Pour les générations nées entre les deux recensements (entre T et T₁₀) on a :

$$Q'_{N \ 5,10} = \frac{D'_{N \ 5,10}}{N'_{N \ 5,10}} \quad \text{et} \quad Q'_{N \ 0,5} = \frac{D'_{N \ 0,5}}{N'_{N \ 0,5}}$$

Utilisation des quotients de mortalité de la population fictive pour le calcul de la répartition par âge de la population lors du deuxième recensement.

Les effectifs par âge de la population de la région étudiée sont composés :

- de survivants des générations nées avant la date du premier recensement,
- de survivants des générations nées entre les deux recensements.

Il s'agit de calculer la série P₁ à partir des données suivantes :

- la répartition par âge au premier recensement, **série P₀**,
- les naissances enregistrées par année entre les deux recensements, **série N**.

FIGURE 3

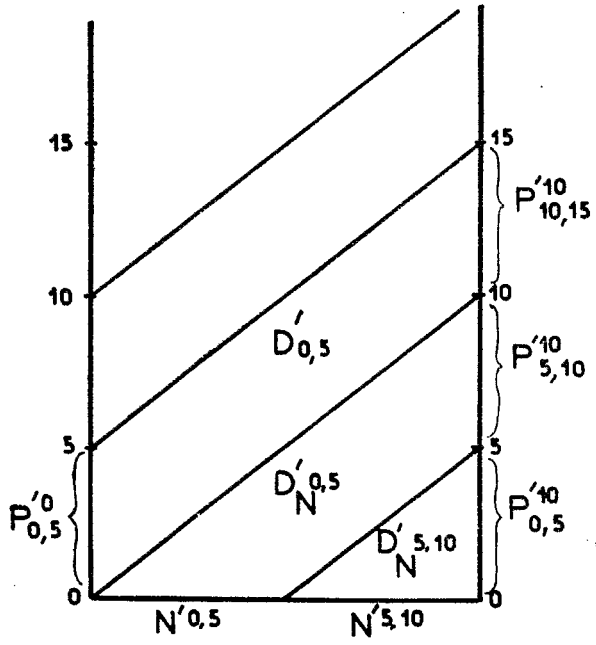
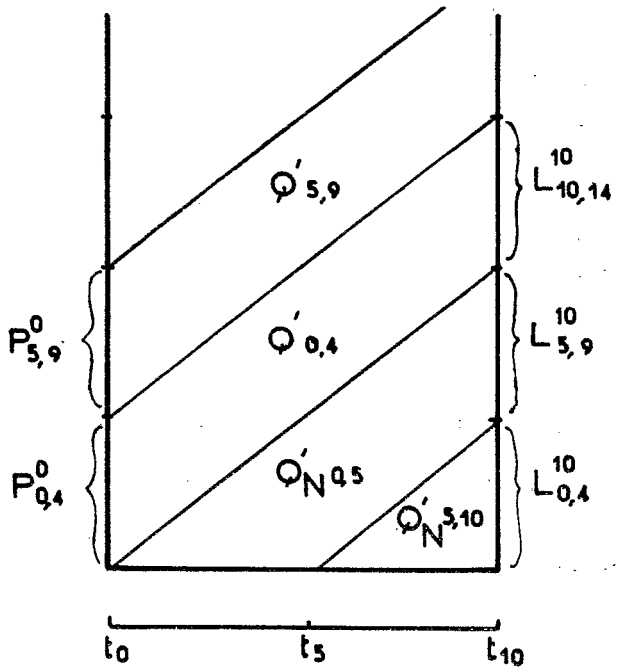


FIGURE 4



— Les quotients de mortalité de période, série $Q_{x,x+4}$.

Pour chaque groupe d'âge nous avons en application de la formule 1

$$L_{x+10,x+14}^{10} = P_{x,x+4}^0 - D_{x,x+4}$$

et en introduisant le quotient de mortalité (formule 3) - voir détail du calcul (1).

$$L_{x+10,x+14}^{10} = P_{x,x+4}^0 (1 - Q_{x,x+4}) \quad (\text{figure 4})$$

or nous avons fait l'hyp. que la série $Q_{x,x+4}$ est équivalent à la série $Q'_{x,x+4}$ calculée à partir de la population fictive (l'évolution de la mortalité au cours de la décennie est la même pour la région considérée et la population totale).

Par conséquent :

formule 4

$$L_{x+10,x+14}^{10} = P_{x,x+4}^0 (1 - Q'_{x,x+4})$$

Cette formule est valable pour le calcul des effectifs survivants des générations nées avant le premier recensement. Pour les générations nées entre les deux recensements - groupes d'âges 0-4 et 5-9 au second recensement, les formules sont les suivantes, en remplaçant l'effectif initial des groupes d'âges par le nombre des naissances survenues au cours des deux périodes quinquennales qui ont séparés les recensements.

$$L_{0,4}^{10} = N^{5,10} (1 - Q'_N{}^{5,10})$$

$$L_{5,9}^{10} = N^{0,5} (1 - Q'_N{}^{0,5})$$

(1) D'après la formule 3 on a :

$$D_{x,x+4} = Q_{x,x+4} \cdot P_{x,x+4}^0$$

soit

$$L_{x+10,x+14}^{10} = P_{x,x+4}^0 - (P_{x,x+4}^0 \cdot Q_{x,x+4})$$

et enfin

$$L_{x+10,x+14}^{10} = P_{x,x+4}^0 (1 - Q_{x,x+4})$$

— Cas particuliers pour le calcul des survivants des **générations** qui avaient plus de 70 ans lors du premier recensement et qui en ont plus de 80 au second.

Plusieurs méthodes peuvent être employées en faisant l'hypothèse courante que les effectifs aux grands groupes d'âges sont relativement constants :

— soit on calcule la proportion des personnes âgées de « 80 ans et plus » au premier recensement et on suppose que cette proportion est restée la même au second recensement.

— soit on fait le rapport, effectifs « 80 ans et plus » sur effectifs 75-79 ans au premier recensement et on suppose que ce rapport est stable...

$$\frac{L_{80 \text{ et } +}^{10}}{L_{75, 79}^{10}} = \frac{P_{80 \text{ et } +}^0}{P_{75, 79}^0} = \text{Cts}$$

Calcul du solde migratoire

Les effectifs survivants étant calculés pour tous les âges, la série L est complète et nous pouvons appliquer la formule 2, exposée en page 4. La série $P_{1,x}$ est donnée par le second recensement.

$$M_x = P_{1,x} - L_x \quad (2)$$

En sommant de 0 à 80 et plus on obtient le solde migratoire total.

* *

II — CALCUL DU SOLDE MIGRATOIRE DANS LE GOUVERNORAT DE TUNIS

L'évaluation du solde migratoire se faisant en observant la variation de l'effectif d'un groupe de générations à deux recensements

successifs, il est évident que les catégories d'individus appartenant à ces générations soient les mêmes aux deux recensements.

Les données disponibles en 1956 et 1966 ne répondent pas à cette condition pour deux raisons essentielles :

— Le découpage administratif en gouvernorat a changé entre 1956 et 1966. Les délégations de Tébourba, Fahs, Zaghouan appartenant initialement au gouvernorat de Tunis ont été rattachés respectivement aux gouvernorats de Bizerte Béja et Nabeul.

— L'étude concerne la population musulmane tunisienne à l'exclusion de toutes autres catégories (tunisiens israélites, européens et autres étrangers), or les données ne sont pas homogènes, certaines ne portent que sur la population tunisienne musulmane (données 1956), d'autres sur la population totale recensée (données 1966).

1 — Les données disponibles au niveau de la délégation au recensement de 1956 ne portent que sur les effectifs totaux par sexe.

	S.M.	S.F.
Tébourba	16 183	14 518
Fahs	17 439	15 409
Zaghouan	16 373	14 898

Pour obtenir la structure par âge de Tunis 1956 suivant le découpage de 1966, nous avons retranché à la répartition par âge observée, la répartition par âge des trois délégations. Pour calculer cette dernière, nous avons réparti les effectifs 1956 des trois délégations suivant l'âge de la même manière qu'au recensement de 1966, faisant ainsi l'hypothèse que la structure de ces délégations avait peu changé au cours de la décennie. Les résultats sont donnés au **tableau n° 1**.

2 — Le second problème, en l'absence de données sur la population étrangère et israélite à Tunis, en 1956 et en 1966 n'a pas

pu être résolu d'une manière complètement satisfaisante. En effet si nous connaissons à quelques milliers près le chiffre total des étrangers et israélites tunisiens (environ 30000), nous ne possédons pas la structure par âge de ces effectifs.

Ainsi s'il est possible de calculer le solde total net en retranchant les 30000 personnes au solde obtenu (à partir de la méthode exposée dans la première partie), nous ne pouvons pas connaître d'une façon précise la structure par âge de ce solde.

On peut seulement remarquer que les étrangers sont en grande partie des émigrants en plein âge d'activité et qu'ils gonflent ainsi artificiellement certains groupes d'âges, 20-29, 30-39. En ce qui concerne la population tunisienne israélite, ses effectifs ont considérablement diminué depuis quelques années. Là encore ce sont les individus actifs et les jeunes agés de plus de 17-18 ans qui partent, de sorte que l'effet de ses départs sur le solde migratoire entraîne un gonflement apparent des groupes des personnes agées. (Celles-ci ont souvent atteint l'âge auquel on répugne au changement).

Néanmoins l'influence de ses mouvements reste faible dans l'ensemble et au regard de l'importance des mouvements de la population tunisienne musulmane.

Compte tenu de ces réserves sur l'homogénéité de la population considérée, les recensements de 1956 et 1966 permettent d'observer la variation au cours de la décennie des effectifs des générations, mais sans distinguer les décès survenus dans ces générations et le solde des mouvements migratoires qui les ont touchés.

Choix de la population fictive pour la période 1956-1966

Les mouvements migratoires vers le gouvernorat de Tunis sont traditionnellement très importants et de ce fait les perturbations qu'ils provoquent sur les caractéristiques démographiques sont considérables. L'on sait, en effet que les caractéristiques des migrants,

principalement d'origine rurale, sont très différentes de celles des non migrants, de sorte qu'il est difficile d'utiliser les statistiques de la population du gouvernorat sans introduire un biais important où des calculs compliqués ne donnant qu'une apparence de la réalité.

Il semble plus simple d'utiliser les données existant sur la population totale tunisienne. Ce faisant, on introduit également un biais puisque les populations tunisienne et du gouvernorat de Tunis ne sont pas homogènes, mais on peut le réduire sensiblement au moyen d'hypothèses générales sur la position des niveaux de mortalité et de natalité du gouvernorat relative à ceux de l'ensemble national.

C'est ainsi que l'on admet que la mortalité et la natalité dans le gouvernorat de Tunis ont des niveaux plus bas que ceux de l'ensemble ; la mortalité y est sensiblement plus faible, la natalité nettement plus basse (1), ceci se traduit par un accroissement naturel inférieur à la moyenne nationale.

Compte tenu de ces remarques on procède de la manière suivante :

— en premier lieu on estime les niveaux de la période à partir des données des recensements et de l'Etat-civil pour la période décennale,

— en second lieu, on utilise certaines informations sur la population de Tunis pour corriger ces niveaux et les ajuster à une population non perturbée par les phénomènes migratoires et de telle façon que l'on puisse choisir une table type de mortalité.

— enfin ce choix fait, permet de construire la population fictive de la période par simple application de la méthode décrite au chapitre précédent.

(1) Mahmoud Seklani a mis en évidence cette différence de niveau entre Tunis, le reste du pays et l'ensemble national. Il estime le niveau de mortalité à environ 15 0/00. (se référer à l'étude de M. Seklani sur la mortalité et le coût de la santé publique en Tunisie depuis l'après-guerre. Cahiers de CERES - série démographique n° 1 et 2 1967-1968.

1 — Estimation des niveaux moyens de la période 1956-66 de la population tunisienne.

La population tunisienne est passée entre 1956 et 1966 de 3.376.619 à 4.501.618 habitants (2), soit une augmentation de 1.124.999. Le nombre de naissances enregistrées à l'état-civil a été au cours de cette période de 1.797.291 (3), la différence est de 672.202.

D'autre part, la population tunisienne a peu émigré à l'extérieur du pays (4), et peut donc être considérée comme une population fermée, soumise seulement au mouvement naturel. Ainsi la différence observée entre le nombre des naissances et le croît de population donne une estimation du nombre des décès survenus au cours de la décennie (5).

En résumé les informations sont les suivantes :

Population en 1956 : 3.376.619.

-
- (2) Les résultats donnés ont été ramenés au 1er Janvier de l'année de recensement de façon à savoir exactement une période de dix ans entre les recensements de 1956 et 1966. Nous avons pour cela évalué le solde naissances-décès au cours de l'intervalle de temps écoulé entre le 1/1/1956 et la date du recensement de 1956 et entre le 1/1/1966 et la date du recensement de 1966. Ce solde a été retranché à l'effectif total. Puis ce total a été réparti suivant l'âge de la même manière que l'effectif total observé l'était à la date du recensement.
 - (3) Les chiffres des naissances annuelles donnés par l'état-civil peuvent être considérés comme exacts, le degré de couverture en ce qui concerne les naissances est en effet estimé à 95 %.
 - (4) Les estimations d'entrée et de sortie vers d'autres pays donnent comme résultat un solde négatif de ces mouvements de l'ordre de 60 000, soit un peu de 1 % pour la période 1956-66. Chiffre très faible qui légitime complètement l'hypothèse que la population tunisienne est une **population fermée**.
 - (5) Il est intéressant de comparer ce nombre à celui que l'Etat Civil a enregistré entre 1956 et 1966 (au 1/1/ de chaque année) 426 908 décès ; si l'on tient compte du sous-enregistrement important de ces événements, on obtient un chiffre nettement supérieur qui se rapproche de l'estimation faite. En effet le degré de couverture des décès par l'Etat-Civil est environ de 60%, enregistrés à 100% nous nous aurions obtenu 711 513 décès, soit effectivement un chiffre très proche de l'évaluation 672 202.

Population en 1966	:	4.501.618
Naissances 1956-1966	:	1.797.291.
Augmentation de la population		
de 1956 à 1966	:	1.124.999
Décès estimés	:	672.202

Les caractéristiques moyennes pour la période sont calculées de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{Taux de natalité} &: \frac{\text{Naissances 1956-66}}{\text{Population moyenne}} = \frac{N_{1956-66}}{\frac{P_{1956} + P_{1966}}{2}} \\ \text{Taux de mortalité} &: \frac{\text{Décès 1956-66}}{\frac{P_{1956} + P_{1966}}{2}} \end{aligned}$$

Soient $n = 45$ o/oo

$m = 17$ o/oo

Ces niveaux de natalité et de mortalité nous conduisent à choisir parmi les tables SUD de COALE et DEMENY le niveau 13 de mortalité avec un taux d'accroissement variant de 2,5 à 3 %. Les caractéristiques de cette table sont donnés ci-dessous :

	S.M.	S.F.
Taux de mortalité	17,92	16,58
taux de natalité	44,69	43,30
taux d'accroissement	2,67	2,67
Mortalité infantile	145,02	130,75
Age moyen	22,93	23,48
Espérance de vie à la naissance	47,37	50,00

2 — Ajustement à une table type de mortalité pour la population de Tunis en l'absence de mouvements migratoires.

Le niveau de mortalité 13 des tables Sud de Coale et Demeny est pour la population du gouvernorat de Tunis une hypothèse mini-

mum. Les estimations de M. Seklani (1) et les résultats de l'E.N.D. (10) permettent de situer la mortalité au cours de la période à environ 15 - 16 o/oo, une natalité entre 36 et 40 o/oo, sont un accroissement compris entre 2 et 2,5 o/oo. La table 14 dont les caractéristiques sont les suivantes pour une accroissement de 2.5 % semblent convenir à ces niveaux :

	S.M.	S.F.
Taux de mortalité	16,48	15,14
Taux de natalité	38,02	36,68
Taux d'accroissement	2,154	2,154
Age moyen	25,06	27,76
Espérance de vie à la naissance	49,6	52,5

3 — Structure par âge de la population fictive.

Le tableau 2 donne les survivants à l'âge x de la table type de mortalité choisie : série $S_{x,x+4}$, qui permet de calculer la structure par âge de la population fictive (tableau 3 : série $P'_{x,x+4}$), suivant la méthode indiquée au paragraphe 2 de la Partie I.

Calcul des quotients de mortalité 1956-66 dans la population fictive.

1 — **Le tableau 4** indique comment on déduit de la répartition par âge de la population fictive, le nombre de décès survenus dans chaque **groupe de générations nées avant la date du premier recensement**.

A cette fin on compare le nombre individus d'âge $x, x+4$ en 1956 à celui d'âge $x+10, x+14$ en 1966, la différence représente les

1 — Mahmoud SEKLANI La mortalité et le coût de la santé publique en Tunisie depuis l'après-guerre I - C.E.R.E.S - série démographique n° 1 et 2 1967-1968 - Juin 1967

2 — S.E.P.E.N. - Service des statistiques démographiques - E.N.D. - Résultats provisoires au 1er passage. J. Vallin et C. Paulet sous la direction de C. Tarifa. Octobre 1968.

décès survenus entre les deux recensements dans la population fictive, puisqu'il s'agit par hypothèse d'une population fermée.

Le rapport du nombre de décès au nombre initial des vivants donne le quotient de mortalité de la période.

2 — Le tableau ci-après montre comment l'on obtient les décès survenus dans **les générations nées entre les deux recensements** par différence entre le nombre de naissances calculé pour des périodes quinquennales et le nombre correspondant suivants en 1966. (voir fig. 3 - & 1).

Dans la population fictive le nombre des naissances est constant et égal à 100.000 individus par an, soit 500.000 par période quinquennale.

La série $Q'_{x,x+4}$ étant complète, on peut appliquer ces quotients à la structure de la population du gouvernorat de Tunis en 1956 pour obtenir la structure de cette population dix ans après en l'absence de mouvements migratoires.

Utilisation de la série « $Q'_{x,x+4}$ » pour le calcul de la structure de la population du gouvernorat de Tunis en l'absence de mouvements migratoires.

1 — Le calcul des survivants des générations nées avant la date du premier recensement (1/1/1956) ne pose pas de problème. Il suffit d'appliquer la formule 4 ; nous possédons tous les éléments pour le faire (Résultats des tableaux 1 et 4).

Le **tableau 5** indique la façon de procéder.

2 — En ce qui concerne le calcul des survivants des générations nées entre les deux recensements, il faut déterminer le nombre des naissances vivantes au cours des années 1956, 1957, 1958.... 1965 survenus dans les générations recensées en 1956 sans que celles-ci soient perturbées par les mouvements migratoires.

	Années précédant le recensement	Nb de naissances vivantes au cours des années données	Age en 1966	Nb de personnes sur. 1966	Décès survenus	Quotient
S.M.	1961 - 66	500000	0 - 4	419958	80042	160,08
	1956 - 61	500000	5 - 9	390336	109336	219,33
S.F.	1961 - 66	500000	0 - 4	426033	73967	147,93
	1956 - 61	500000	5 - 9	397470	102530	205,06

En effet, les naissances enregistrées par l'état-civil du gouvernorat de Tunis (1) comportent les naissances survenues dans les ménages recensés en 1956 et les naissances survenues dans les ménages migrants, sans les distinguer. Nous ne prenons en compte que les premières, considérant donc que les enfants des ménages migrants nés dans le gouvernorat de Tunis ont également la qualité de migrants et sont comptés comme tels. Ce point de vue a été adopté pour éviter les perturbations que provoqueraient l'existence d'une fécondité et d'une mortalité différentielle entre migrants et non migrants.

Les naissances enregistrées par l'état-civil en 1956 (année de départ) sont au nombre de 21 000 (chiffre arrondi), rapportées aux effectifs féminins, 15-49 ans, on obtient un taux de fécondité de 220 o/oo qui paraît immédiatement trop élevé, eu égard à la fécondité que l'on observe dans le gouvernorat de Tunis et dans la Tunisie entière pour le milieu urbain en 1968 (1).

Taux de fécondité TUNIS : 168,1
Taux de fécondité TUNISIE : 164,3
(Milieu Urbain)

Cette différence importante s'explique aisément si l'on se souvient qu'en Tunisie les effectifs féminins sont fréquemment très sous-enregistrés. De plus il semble qu'au cours de la période 1956-68, une baisse de la fécondité soit intervenue en milieu urbain (2)

Pour déterminer le taux de fécondité de la période 56-66, il semble à première vue, nécessaire de tenir compte de ces facteurs et d'utiliser un taux de fécondité pour le calcul des naissances de la période.

Cependant il faut remarquer que le sous-enregistrement des fem-

(1) L'état-civil fonctionne d'une manière générale, nettement mieux dans le gouvernorat de Tunis que dans le reste de la Tunisie. En ce qui concerne les naissances, le degré de couverture est de l'ordre de 98 à 99 %.

(2) Résultats donnés par l'Enquête Nationale Démographique exécutée sur l'ensemble du territoire de Janvier 1968 à Avril 1969.

mes n'a pas d'influence directe sur le calcul des naissances et qu'en conservant le taux de fécondité calculé on compense ses effets puisqu'on en tient compte implicitement. D'autre part la baisse de fécondité n'a pas été régulière de 1956 à 1968, il semble qu'elle soit un phénomène récent, de sorte que son influence au cours de la période décennale (1956-66) serait faible et la possibilité d'un biais limitée.

Dans ces conditions, il semble plus simple de conserver, le taux de fécondité calculé (220 o/oo) comme taux de l'année de départ et de considérer que le niveau de fécondité est demeuré constant au cours de la période 1956--66 (1).

On a ainsi les naissances de la période qui sont données par la formule suivante :

formule 5

$$N_t = F_{56} \cdot P_{15-49}^t$$

où le taux de fécondité général f_{56} est la donnée constant et P_{15-49}^t , les effectifs de femmes d'âge fécond à calculer pour déterminer N , pour $t_0 = 1956$; $t_1 = 1957...$, $t_9 = 1965$.

Des tableaux 1 et 5 nous pouvons tirer : $P^0_{15-49} = 93397$
 $P^9_{15-49} = 115609$
 et, par interpolation les effectifs féminins 15-49 pour les années intermédiaire 1957,58,59... 1963 et 1964. L'application de la formule 5 permet d'obtenir les naissances par année de 1956 à 1965. Les résultats sont les suivants :

(1) Il est évident que le taux de 220 o/oo est ici un instrument de calcul et qu'il ne représente pas le niveau de la fécondité du gouvernorat de Tunis en 1956. Celui-ci devrait être estimé en tenant compte des réserves émises ci-dessus.

t	Effectifs au 1/1/t (en milliers)	Effectifs moyens	Naissances au cours de l'année	Naissances au cours de période quinquennale
1956	93,4	94	20 680	107 800
1957	95,4	96	21 120	
1958	97,4	98	21 560	
1959	99,4	100	22 000	
1960	101,5	102	22 440	
1961	103,6	105	23 100	119 900
1962	105,8	107	23 540	
1963	108,0	109	23 980	
1964	110,3	111	24 200	
1965	112,6	114	25 080	
1956	115,6			

Puis on répartit les naissances suivant le sexe en appliquant le taux de masculinité à la naissance de 105, taux observé dans la plupart des pays et qui semble être correct, au regard des résultats observés.

Période quinquennale	S.M.	S.F.	ENSEMBLE
1956 - 1960	55 194	52 606	107 800
1961 - 1965	61 388	58 512	119 900

En possession de ces données, il ne reste plus qu'à appliquer la formule générale 4 pour obtenir les survivants des générations nées entre les deux recensements en 1966, - tel que l'indique le tableau ci-après :

	Années précédant le recensement	Nb de nais. vivantes au cours des années données	Age en 1966	$Q'_N{}^{t,t+5}$	1 000 — $Q'{}^{t,t+5}$	Survivants en 1966
S.M.	1961 - 1965	61 388	0 - 4	160,08	839,92	51 561
	1956 - 1960	55 194	5 - 9	219,33	780,67	43 088
S.F.	1961 - 1965	58 512	0 - 4	147,93	852,07	49 856
	1956 - 1960	52 606	5 - 9	794,94	794,94	41 818

5 — Pour le calcul des survivants des générations ayant atteint « 80 ans et plus » au recensement de 1966 (individus nés avant 1886), on a supposé que la proportion des personnes ayant « 80 ans et plus » était la même que celle que l'on aurait calculée pour la Tunisie entière ou pour la population de Tunis observée en 1966

	Proportion = $\frac{\text{Effectif 80 et +}}{(\text{Pop. Tot.}) - (\text{Eff. 80 et +})}$		
	S.M.	S.F.	ENS.
Tunis, observé en 1966	0,284	0,350	0,634
Tunis entière observée en 1966	0,342	0,322	0,664
Taux adoptés	0,30	0,33	0,63

Connaissant ces proportions, il suffit de les multiplier à la somme des L x de 0 à 79 ans pour obtenir le groupe d'âge «80 et plus».

Les résultats sont portés au **tableau 6**.

Calcul du solde migratoire par groupe d'âges

Le **tableau 6** résume les résultats obtenus. La **structure par âge observée** est donnée par le recensement de Mai 1966, la **structure par âge calculée** par le tableau 5. Les effectifs calculés représentent la structure par âge en l'absence de mouvements migratoires. En faisant la différence pour chaque groupe d'âge, on trouve le solde migratoire. Par sommation, on détermine le solde total net des flux migratoires de la population du gouvernorat de Tunis.

Le chiffre-obtenu est de 236 406 personnes, soit environ 200 000 migrants tunisiens musulmans si l'on retire les étrangers et les tunisiens israélites.

La pyramide par âge du solde migratoire montrant l'importance relative des migrations suivant l'âge, et la pyramide par âge de Tunis observée comparée à la pyramide par âge de Tunis calculée ont été tracées sur le **graphique** en annexe.

Ainsi entre 1956 et 1966, la population de Tunis se serait autant accrue par l'effet de l'accroissement naturel que par celui de l'apport migratoire que lui fournissent les autres gouvernorats.

Il semble que les mouvements migratoires touchent principalement les effectifs de jeunes adultes de 15 à 30 et surtout les jeunes gens de 20 à 24 ans.

D'autre part on peut avancer l'hypothèse qu'un grand nombre de couples (ou de ménages entiers) figurent parmi les immigrants et que ses couples en âge de pleine fécondité provoquent un gonflement des effectifs des jeunes enfants de 0 à 10 ans.

(Rappelons à ce sujet que nous avons compté comme immigrant, un enfant né à Tunis dans un ménage immigrant).

Au delà de trente ans le solde migratoire n'est plus aussi largement positif, il faut y avoir, à la fois l'effet d'une émigration plus forte de ces effectifs vers les autres gouvernorats et l'effet d'âge : plus l'âge augmente (agé 30 ans) plus l'intensité du phénomène migratoire baisse.

**

La méthode décrite a permis de mesurer l'influence des flux migratoires sur chaque groupe d'âge et en particulier aux jeunes âges.

Les problèmes que nous avons rencontrés pour l'appliquer au gouvernorat de Tunis ont été résolus par ajustements. Leur grand nombre risque de limiter l'intérêt d'une telle étude. Mais on peut espérer que l'application à d'autres pays ne soulèvera pas autant de difficultés et permettra à la fois une critique et un affinement de la méthode.

Michel PICOUET

Juin 1969

— ANNEXE —

Tableau 1 — Calcul de la structure par âge du gouvernorat de Tunis suivant le découpage administratif du recensement de 1966

Tunis observée en 1956 - Délégation Tunis calculée 1956.

Groupe d'âge	Tunis observée		Délégation de Téboursouk + Fahs + Zaghouan (1)		Tunis 1956 calculée	
	A		B		A - B	
	S.M.	S.F.	S.M.	S.F.	S.M.	S.F.
0 - 4	45.290	44.700	9.071	8.175	36.219	36.225
5 - 9	34.890	33.310	8.097	6.963	26.293	26.287
10 - 14	23.480	21.310	6.839	5.739	16.641	15.571
15 - 19	27.370	23.470	1.158	3.852	23.212	19.618
20 - 29	49.540	42.580	6.045	6.077	43.495	36.503
30 - 39	33.450	28.210	5.733	5.602	27.717	22.608
40 - 49	23.650	18.450	1.197	3.782	19.453	14.668
50 - 59	13.840	11.060	3.170	2.332	10.670	8.728
60 - 69	6.840	5.970	1.703	1.286	5.137	4.684
70 - 79	3.570	3.230	667	493	2.903	2.787
80 et +	1.160	910	315	224	845	686
Total	262,580	233.140	49.825	11.825	212.585	188.315
	515.720		94.820		400.900	

(1) même structure par âge que celle observée en 1966.

Tableau 2 — Survivants à l'âge x de la table type de mortalité

(Série $S_{x,x+4}$)

Age	S.F.	S.M.
0	100.000	100.000
1	87.870	86.525
5	80.326	78.991
10	78.815	77.482
15	77.927	76.636
20	76.666	75.379
25	75.072	73.507
30	73.333	71.680
35	71.528	69.704
40	69.582	67.537
45	67.447	64.854
50	65.044	61.589
55	61.876	57.340
60	57.666	51.829
65	51.368	44.502
70	42.530	35.304
75	30.681	24.181
80	17.579	12.878

tiré de COALE et DEMENY Niveau 14 table Sud.

Tableau 3 — Structure par âge et sexe de la population fictive
Pour la période 1956-66
 (Série $P'_{x,x+4}$)

Groupe d'âge quinquennaux

Groupe d'âge Révolu	S.F.	S.M.
0 - 4	426.063	419.958
5 - 9	397.470	390.336
10 - 14	391.270	385.009
15 - 19	385.946	380.057
20 - 24	379.469	372.142
25 - 29	370.402	362.143
30 - 34	361.880	353.142
35 - 39	353.105	343.067
40 - 44	342.466	330.942
45 - 49	330.947	315.821
50 - 54	317.047	297.164
55 - 59	298.258	272.384
60 - 64	271.817	240.365
65 - 69	234.299	199.003
70 - 74	183.540	148.462
75 - 79	119.864	92.179
80	16.289	11.699

Groupe d'âge décennaux

20 - 29	749.871	734.285
30 - 39	714.985	696.209
40 - 49	673.413	646.763
50 - 59	615.305	569.548
60 - 69	506.116	439.368
70 - 79	303.404	240.641
80 et plus	16.289	11.699

Tableau 4 -- Calcul des décès survenus dans chaque groupe de génération de la population Fictive pendant la période 1956 - 1966 par sexe

SEXE FEMININ

Age en 1956	Effectifs (P'x)	Age en 1966	Effectifs	Décès de 1956 - 1966	Quotient de Mor. 56-66 (Q'x)
0 - 4	426.063	10 - 14	391270	34793	0,081
5 - 9	397.470	15 - 19	385946	11524	0,028
10 - 14	391.270	20 - 24	379469	11801	0,030
15 - 19	385.946	25 - 29	370402	15544	0,040
20 - 29	749.871	30 - 39	714985	34886	0,046
30 - 39	714.985	40 - 49	673413	41572	0,058
40 - 40	673.413	50 - 59	615305	58108	0,086
50 - 59	615.305	60 - 69	506116	109108	0,177
60 - 69	506.116	70 - 79	303404	202712	0,400
70 - 79	303.440	80 et +			
80 et plus					

SEXE MASCULIN

Age en 1956	Effectifs (P'x)	Age en 1966	Effectifs	Décès de 1956 - 1966	Quotient de Mor. 56-66 (Q'x)
0 - 4	419.958	10 - 14	385009	34949	0,083
5 - 9	390.336	15 - 19	380057	10279	0,026
10 - 14	380.009	20 - 24	372142	12867	0,033
15 - 19	380.051	25 - 29	362143	17915	0,047
20 - 29	734.285	30 - 39	696209	38076	0,051
30 - 39	696.209	40 - 49	646763	49446	0,071
40 - 40	646.763	50 - 59	596548	77215	0,119
50 - 59	569.548	60 - 69	439368	130180	0,228
60 - 69	439.368	70 - 79	240641	198727	0,452
70 - 79	240.641	80 et +			
80 et plus					

Tableau 5 — Calcul des survivants de chaque groupe de générations nées avant 1956; entre les deux recensements
(Calcul de Lx)

SEXE MASCULIN

Age en 1956	Effectifs Tunis 1956 (Px)	qx = quo. de mortalité 56-66 o/oo	1000-qx	Age en 66	Effectifs cal- culés pour 1966 (Lx)
0 - 4	36219	83	929	10 - 14	33213
5 - 9	26293	26	881	15 - 19	25609
10 - 14	16641	33	772	20 - 24	16092
15 - 19	23212	47	548	25 - 29	22121
20 - 29	43495	51	917	30 - 39	41277
30 - 39	27717	71	974	40 - 49	25749
40 - 49	19453	119	967	50 - 59	17138
50 - 59	10670	228	953	60 - 69	8237
60 - 69	5137		949	70 - 79	2815
70 - 79	2903	452		80 et +	
80 et plus					

SEXE MASCULIN

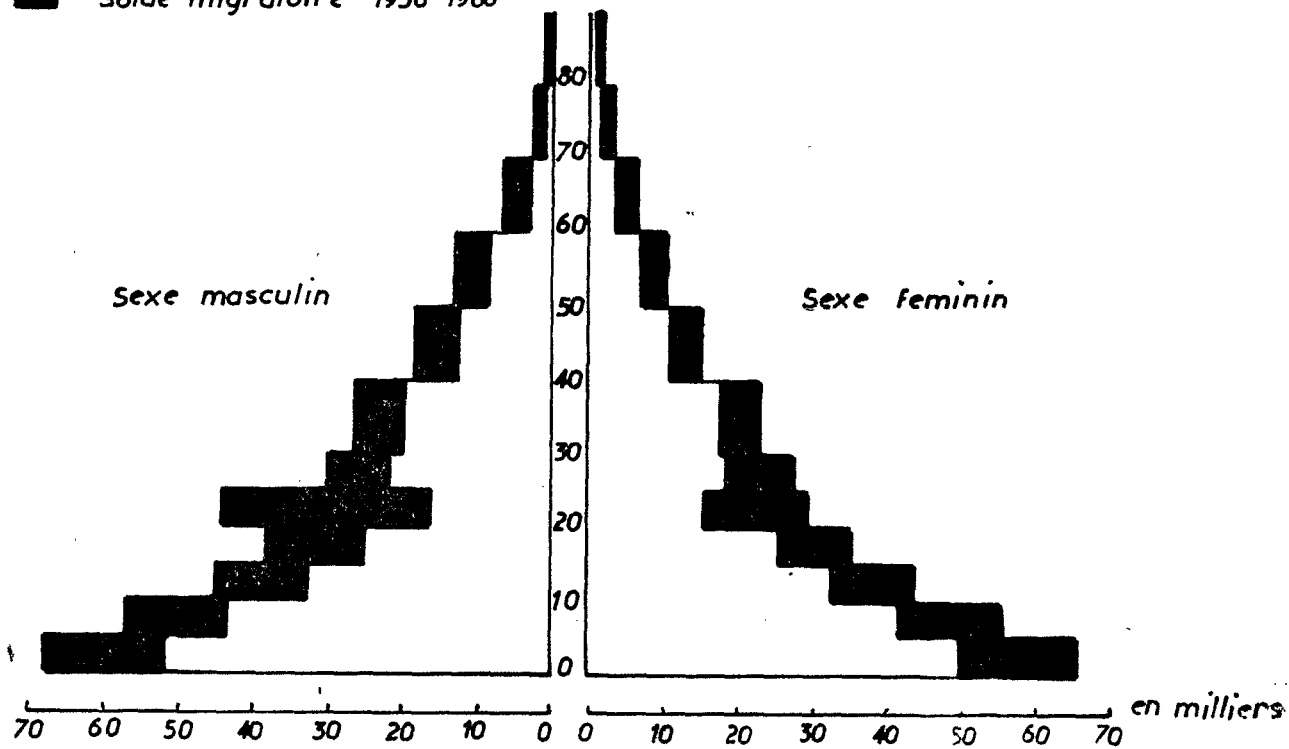
Age en 1956	Effectifs Tunis 1956 (Px)	56-66 o/oo qx = quo. de mortalité	1000-qx	Age en 66	Effectifs cal- culés pour 1966 (Lx)
0 - 4	36225	81	919	10 - 14	33291
5 - 9	26287	28	972	15 - 19	25551
10 - 14	15571	30	970	20 - 24	15104
15 - 19	19618	40	960	25 - 29	18833
20 - 29	36503	46	954	30 - 39	34824
30 - 39	22608	58	942	40 - 49	21297
40 - 49	14668	86	914	50 - 59	13406
50 - 59	8728	177	823	60 - 69	7183
60 - 69	4684	400	600	70 - 79	1874
70 - 79	2737			80 et +	
80 et plus					

Tableau 6 — Structure par âge du gouvernorat de Tunis observée et calculée

Groupe d'Age	«Effectifs observés (P ₁)			Effectifs calculés (L)			Solde Migratoire (M)		
	S.M.	S.F.	ENS.	S.M.	S.F.	ENS.	S.M.	S.F.	ENS.
0 - 4	68191	65581	133772	51561	49856	101417	16630	15725	32355
5 - 9	56955	55356	112311	43082	41818	84900	13873	13538	27411
10 - 14	45033	43692	88725	33213	33291	66504	11820	10401	22221
15 - 19	37990	35115	73105	25609	25551	51160	12381	9564	21945
20 - 24	43876	29034	72910	16092	15104	31196	27784	13930	41714
25 - 29	30154	27435	57589	22121	18833	40954	8033	8602	16635
30 - 39	51939	45475	97414	41277	34824	76101	10662	10651	21313
40 - 49	35505	29678	65183	25749	21297	47046	9756	8381	18137
50 - 59	25356	12593	46675	17138	13406	30544	8218	7913	16131
60 - 69	13304	12319	25897	8237	7183	15420	5067	5410	10477
70 - 79	5337	5887	11224	2815	1874	4689	2522	4013	6535
80 et +	2232	2750	4982	1660	1810	3450	572	960	1532
TOTAL	415872	373915	789787	288554	264837	553401	127318	109078	236406

PYRAMIDES D'AGE OBSERVEE
ET CALCULEE EN 1966

■ Solde migratoire 1956-1966



— BIBLIOGRAPHIE —

- « Utilisation des statistiques de recensement pour le calcul des tables de survie et autres données démographiques. Application à la population du Brésil ». Etudes démographiques n° 7. O.N.U. 1949.
- « Régional model life tables and stable Populations ». Ansley COALE and Paul DEMENY. Princeton University Press. 1966.
- « Cours de perspectives démographiques », Louis HENRY. Editions de l'I.N.E.D. - 1964.
- « Les sources et les données fondamentales de la démographie tunisienne » Mahmoud SEKLANI. Revue Tunisienne de Sciences Sociales n° 5 - pp : 7-51 - 1966.
- « La mortalité et le coût de la santé Publique en Tunisie depuis l'après-guerre » Mahmoud SEKLANI. Cahiers du CERES - Série démographique n° 1 - niveaux et structures 168 p. Tunis 1967 n° 2 - la promotion et le coût de la santé publique 248 p. Tunis 1968.
- « Place du Planning Familial dans l'évolution récente de la natalité en Tunisie ». Jacques VALLIN et Robert LAPHAM. The Population Council, Tunis. Communication présentée au colloque Démographique Maghrébin. Janvier 1969.
- « Age, état matrimonial, résultats du recensement de 1966 Fascicule I. S.E.P.E.N. Services des Statistiques Démographiques. Décembre 1968.
- « Le mouvement naturel de la population 1965-1966. Etat-Civil S.E.P.E.N. Service des Statistiques Démographiques.
- « Résultats généraux du recensement de la population de mai 1966 »
Partie I. Répartition de la population tunisienné M. Naceur LEJRI.
Partie II. Age-état matrimonial-instruction. Michel PICOUET. S.E.P.E.N. Service des Statistiques Démographiques, Juin 1969.
- « Résultats provisoires du premier passage de l'enquête nationale démographique ». Service des Statistiques Démographiques Jacques VALLIN et Claude PAULET. Octobre 1968.

(N)

EXTRAIT DU NUMERO 23 — DECEMBRE 1970 — 7^e ANNEE

REVUE TUNISIENNE DE SCIENCES SOCIALES

PUBLICATION DU C.E.R.E.S.

UNIVERSITÉ DE TUNIS

Calcul des soldes migratoires par âge : application à
la population du gouvernorat de Tunis

Michel PICOUET

Centre d'Etudes et de Recherches Economiques et Sociales
23, Rue d'Espagne - Tunis

A 2963 ex 1
B