

ADOLPHE LANDRY

Rôle et plage de la démographie pure dans la théorie démographique

Journal de la société statistique de Paris, tome 83 (1942), p. 38-76

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1942__83__38_0

© Société de statistique de Paris, 1942, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

III

RÔLE ET PLACE DE LA DÉMOGRAPHIE PURE
DANS LA THÉORIE DÉMOGRAPHIQUE ⁽¹⁾

Définition de la démographie pure.

La démographie pure se définit comme une partie de la démographie où ne sont admises que des notions essentiellement démographiques, telles que la mort, la naissance, le sexe, l'âge, à l'exclusion de notions comme le degré d'aisance, la profession, lesquelles, par essence, sont économiques ou sociologiques. L'immigration, l'émigration ont leur place dans la démographie pure, puisque par elles on entre dans une population ou on en sort, de même que par la naissance ou la mort. Cependant, la démarcation qui vient d'être indiquée n'a rien d'absolu : ainsi le mariage est d'essence juridique, mais en même temps il a des titres pour être introduit dans la démographie pure, en raison de sa grande importance pour la démographie et de la très large extension de cette institution parmi les collectivités humaines.

Les notions qu'emploie la démographie pure sont pour la plupart des notions tout à fait courantes. Il s'en trouve qui sont dans la pensée commune, sans que peut être celle-ci les conçoive avec toute la précision désirable : telle l'intervalle des générations. Il en est aussi qui ont été le produit d'une élaboration de la science démographique : par exemple la reproduction nette.

La démographie pure emploie certaines notions; ce n'est pas elle, toutefois, qui établira des statistiques de la mortalité ou de la natalité, ou même qui dressera des tables de mortalité ou de fécondité. Constituant une partie de la théorie démographique, elle fait œuvre de science, en prenant ce mot au sens aristotélicien : elle cherche des vérités générales. De propositions que toute l'expérience de l'humanité fait apparaître comme ayant indiscutablement ce caractère de généralité — l'être humain est soumis à la loi inéluctable de la mort; il est normalement capable de reproduction; la reproduction exige la conjugaison des deux sexes —, elle s'efforce de tirer, par la méthode

(1) Je me suis occupé de démographie pure dans plusieurs essais. Les premiers, qui ne sont nullement anciens, ne contiennent pas cette dénomination dont j'use maintenant. Le dernier — et le moins imparfait —, intitulé *Notes de démographie pure*, a été communiqué au congrès international de la population tenu à Paris en 1937 (voir au tome I des impressions de ce congrès). Il est consacré presque exclusivement à la théorie de ce qu'on appelle la population stable. J'ai tenté là de systématiser l'essentiel de cette théorie, et j'ai posé un certain nombre de questions, pour, plus d'une fois, esquisser seulement une réponse. Aussi bien la matière de la démographie pure est elle hérissée de difficultés, qui, souvent, sont sérieuses. On pourra s'en étonner, s'agissant, comme il va être dit, de spéculer déductivement sur des données très simples : mais l'expérience montre que tel est le fait.

La présente étude a été soumise à M. Depoid. J'ai reçu de celui-ci de très utiles avis, qui m'ont aidé à améliorer en divers points ma rédaction primitive : je lui exprime ici toute ma gratitude.

déductive, une suite de théorèmes, d'une manière analogue à ce qu'on voit dans la géométrie.

Comme pour les notions de la démographie pure, de nouveau pour les propositions de base — correspondant aux axiomes de la géométrie — le tracé de la limite comporte une certaine élasticité. Acceptera-t-on comme des propositions de base les propositions suivantes : il y a dans les naissances un coefficient de masculinité supérieur à l'unité? la fécondité des femmes mariées est plus grande que celle des autres femmes? les mariages sont d'autant plus féconds que les femmes se sont mariées plus jeunes? Il est permis d'hésiter sur les réponses. Ceci, cependant, n'a pas une grande importance pratique : on peut se servir des propositions ci-dessus comme de propositions de base, en formulant une réserve sur leur absolue généralité; on peut aussi — ce qui revient au même — les introduire conditionnellement, pour en tirer des conséquences qui seront, de la sorte, hypothétiques, mais n'en auront pas moins un très haut caractère de probabilité.

Il va de soi, d'autre part, que la démographie pure, travaillant sur des notions qui sont quantitatives soit par rapport aux individus, soit comme s'appliquant à des collectivités, pourra résoudre et discuter des problèmes, ainsi que fait la géométrie.

En tant qu'elle se sert de la méthode déductive, la démographie pure apparaît comme une démographie rationnelle. Logiquement, on pourrait lui donner ce nom; mais on hésitera à le faire, car l'usage ne nous encourage pas beaucoup à étendre, parmi les sciences, l'épithète de rationnelle au delà de la mécanique et peut-être de la physique.

On peut trouver à la démographie pure des origines assez lointaines : on est allé vers elle quand on a commencé à comprendre que les taux bruts, comme on les appelle aujourd'hui, de mortalité et de natalité risquaient de faire mal connaître les réalités démographiques qu'ils concernent, quand on a travaillé à dresser des tables de mortalité et de fécondité. Mais la démographie pure n'a pris corps, peut-on dire, que sous nos yeux (1). Si les fondements en sont dès maintenant solidement établis, la construction est bien loin d'être achevée. La connaissance, d'autre part, de la démographie pure n'est pas encore très répandue. Dès lors, il y a intérêt à dire le rôle qu'elle joue, la place qui lui appartient dans la science démographique. Mais pour faire comprendre, pour justifier la réponse qui sera faite à cette double question, il est nécessaire qu'au préalable un exposé soit fourni, qui donne une idée de ce que la démographie pure peut nous apprendre. Cet exposé sera divisé en deux parties, concernant l'une la population stable, l'autre certaines variations qui peuvent se produire dans la population.

(1) Dans la fin du XIX^e siècle, les travaux de Böckh mettent en lumière la notion de la « reproduction », dont Kuczynski s'occupera à son tour à partir de 1907. C'est à cette même date de 1907 que commencent les publications de Lotka, où sera élaborée la notion et édiflée une théorie de la population stable.

La population stable.

Dans ses constructions théoriques, la démographie pure, jusqu'ici, s'est occupée principalement de la population stable. C'est là, en effet, qu'on trouve le plus de simplicité — surtout si la population stable est en même temps stationnaire — : et n'est-il pas d'une bonne méthode, n'est-ce pas, même, une nécessité d'aller du simple au compliqué?

Rappelons ce qu'on entend par population stable : c'est une population dont les caractéristiques démographiques fondamentales — il s'agit de la mortalité et de la fécondité — demeurent invariables. Lotka a montré qu'une telle population tend vers une certaine composition par âges que commandent ses caractéristiques : pour étudier la population stable, on suppose que cette composition par âges y est réalisée, ce qui implique que la population qui nous occupe, destinée à la stabilité pour l'avenir, était stable déjà dans le passé.

La théorie de la population stable — dont il ne sera présenté qu'un extrait tout à fait réduit, et strictement limité à l'essentiel — considère le mouvement naturel de cette population. Ici, notre attention doit tout d'abord se porter sur la reproduction. Du fait même que les hommes sont mortels, la première question qui se pose est la suivante : comment, par la procréation, assurent-ils, quantitativement, leur remplacement?

La reproduction — il s'agit, quand on emploie ce mot seul, de ce qu'on appelle la reproduction nette —, c'est la mesure du remplacement d'une génération par la génération qui, sortant d'elle, lui succédera. Là est le facteur par lequel est principalement réglé, dans la population stable, le mouvement naturel. Ce facteur, agissant sur le mouvement naturel de la population d'une manière indéfinie, le détermine comme croissant, décroissant, ou stationnaire : il n'est pas contradictoire de parler d'un mouvement stationnaire, car sans croissance ni décroissance, il y a encore un mouvement du fait de la succession des générations, du fait des décès et des naissances — supposés ici se balancer exactement —. S'il y a croissance ou décroissance, nous sommes devant une progression géométrique : car un remplacement est une multiplication. De cette progression, la raison sera supérieure dans un cas, et dans l'autre inférieure à l'unité — la raison 1 indiquant une population stationnaire —.

Voilà donc un rythme de progression qui est mesuré : de 100 naissances survenant à une date donnée il résultera, à la génération suivante, 120 naissances, ou 80 — ou 100 — : la reproduction sera ainsi de 1,2 ou de 0,8 — ou de 1 — ; on peut dire encore, et l'on dit communément que le taux en sera de 120 ou de 80 — ou de 100 —, en sous entendant : pour 100. Mais cette mesure est obtenue par rapport à l'intervalle qui sépare deux générations successives, lequel intervalle a une durée variable. Il faut donc introduire cette donnée nouvelle; après avoir répondu à la question : combien les filles qui naissent produiront-elles de filles? il faut répondre également à cette autre : au bout de combien de temps la deuxième génération surgira-t-elle?

ceci, à moins que la reproduction ne soit à 1, car dans ce cas la durée de l'intervalle des générations est indifférente.

L'intervalle des générations étant connu, il sera possible, partant de la reproduction, de déterminer un taux de progression de la population par rapport à une durée fixe, que l'on voudra sans doute être l'année. On parlera à ce propos d'un taux annuel de progression, d'où on tirera un taux annuel d'accroissement — lequel pourra être positif, négatif ou nul —.

La progression annuelle régit le mouvement naturel de la population stable. Elle est une résultante de la reproduction et de l'intervalle des générations, ce deuxième facteur ne jouant qu'un rôle accessoire : car il ne saurait changer le sens du mouvement, il ne fait qu'accélérer ou ralentir le rythme de celui-ci, selon qu'il sera lui même moins grand ou plus grand (1).

Remontons des deux facteurs de la progression annuelle à ce qui les détermine eux-mêmes.

La reproduction, ou reproduction nette, résulte de deux sous facteurs. L'un d'eux joue un rôle essentiel, car sans lui il n'y aurait évidemment aucune reproduction : c'est la reproduction brute, comme on l'a nommée; c'est ce que les filles venant au monde sont destinées à mettre à leur tour de filles au monde, si aucune mortalité ne les frappe avant d'avoir franchi l'âge où cesse la procréation. Mais s'il y a une telle mortalité, qu'on peut appeler prématurée — or elle existe, et l'on ne saurait espérer que jamais elle doive être complètement supprimée —, la reproduction sera ramenée au-dessous de la reproduction brute. Ainsi la mortalité spéciale dont il vient d'être parlé contribue à titre accessoire à déterminer la reproduction, avec la possibilité qu'elle change le caractère excédentaire ou déficitaire de celle-ci — l'excédent ou le déficit se définissant par rapport au taux qui maintient exactement l'effectif humain à travers la suite des générations —.

La reproduction brute s'obtient par la simple totalisation des taux de fécondité afférents aux années comprises dans l'âge de la procréation — pratiquement entre 15 et 50 ans —. Veut on passer de la reproduction brute à la reproduction nette? Il faudra tout d'abord savoir combien, de 100 filles venues au monde, périront avant 15 ans, et combien périront dans chacune des années allant de la seizième à la cinquantième inclusivement. La défalcation à effectuer pour la première catégorie sera indiquée par le taux même de la reproduction brute; la défalcation afférente à la deuxième catégorie se fera d'après la table de fécondité, en tant qu'on peut tirer de celle-ci ce qui subsiste, dans chaque année d'âge, de l'attente de reproduction représentée à la naissance par la reproduction brute.

L'intervalle des générations est pratiquement donné par l'âge moyen des maternités (2). Cet âge moyen résulte de la courbe de la fécondité, mais en

(1) On peut ajouter qu'en fait, l'intervalle des générations varie peu dans le temps, et varie peu aussi dans l'espace, à moins qu'on ne compare des populations de races et de civilisations très différentes.

(2) Il y a nécessairement identité des deux choses dans le cas de la population stable et stationnaire, mais non pas si l'on s'écarte de ce cas. Lotka, étudiant une population pour laquelle la reproduction est à 116,8, calcule l'âge moyen des maternités à 28,45 ans, et le véritable intervalle des générations à 28,33 ans : le premier de ces deux chiffres excède l'autre de 0,42 %. Il calcule, d'autre part, le véritable taux annuel d'accroissement à 0,547 %, tandis que le taux annuel d'accroissement, si on le calcule d'après l'intervalle des généra-

même temps de la courbe de la mortalité entre 15 et 50 ans : car pour chaque année d'âge, c'est en se servant à la fois de l'une et de l'autre table qu'on saura combien on aura de maternités, par rapport à 100 filles venues au monde. Il est à noter que, s'agissant ici de déterminer non plus, comme tout à l'heure, un total — la reproduction en est un —, mais une moyenne — l'âge moyen des maternités —, les effets de la mortalité dans chaque année d'âge ne seront pas à additionner : c'est une balance qui s'établira, dans des conditions diverses — que je n'entreprendrai pas de discuter ici —, selon ce que seront les deux courbes à considérer.

Nous venons de voir comment se détermine le rythme indéfini du mouvement naturel de la population stable : il faut maintenant voir sur quelle échelle se développe, à travers le temps, le rythme de ce mouvement. Ces naissances dont nous savons que le nombre en variera, d'une génération, d'une année à la suivante, dans tel sens et dans telle mesure, si dans une année donnée le nombre en est tant, quel chiffre de population aura-t-on ? La réponse à cette question nouvelle est à chercher du côté de la longévité (1).

On sait que la longévité est un résumé de la table de mortalité — le résumé de beaucoup le plus intéressant : à preuve, notamment, le rôle que nous la voyons jouer en ce moment —. Nous l'envisageons ici en elle-même, sans plus penser à l'influence que la mortalité résumée par elle, ou plus exactement telle ou telle partie de cette mortalité, exerce, comme il a été dit, sur la reproduction ou sur l'intervalle des générations.

Que la population dépende de la longévité, cela saute aux yeux. Selon qu'un individu mourra à 30 ans ou à 60, cela fera moins de vie, ou plus. Selon que les membres d'une collectivité vivront moins longtemps, ou plus, il y aura moins ou plus de population. Telle est la première vue que l'on peut prendre de la question qui nous occupe ; mais cette question, si on veut la traiter, appelle une discussion : on se bornera, ici, à quelques indications.

Dans une population stable et stationnaire, la population est égale au nombre annuel des naissances multiplié par la longévité. Dans une population stable mais non stationnaire, il en va différemment. Supposons une population croissante où la longévité est de 60 ans, et supposons encore, pour simplifier les choses, que tout le monde vive 60 ans : si une certaine année le nombre des naissances est de 100.000, la population sera inférieure à 6.000.000, parce que les classes de naissance, comme je les appellerai, dont les survivants la composent se sont formées de moins en moins nombreuses, quand on remonte des plus jeunes vers les plus anciennes.

De ceci on peut tirer des corollaires tels que les suivants :

une population stable croissante, si la longévité y est uniformément de 30 ans, excédera la moitié de ce qu'elle serait avec une longévité de 60 ans ;

tions identifié avec l'âge moyen des maternités, ressort à 0,546 % : l'écart entre les deux taux représente le 0,18 % de chacun d'eux. On notera que Lotka, pour déterminer d'une manière exacte l'intervalle des générations et le taux d'accroissement, commence par ce dernier, pour de là passer à l'autre (Voir Dublin et Lotka, *On the true rate of natural increase*, *Journal of the American statistical association*, 1925, pp. 310 et suiv.).

(1) Et seulement, ajouterai je, de ce côté L'intervalle des générations n'a pas à intervenir ici : voir, à ce sujet, mes *Notes de démographie pure*, pp. 92-94. Dans la théorie de la population stable, l'intervalle des générations n'a d'autre rôle que celui dont il a été parlé plus haut.

une population stable croissante sera plus nombreuse si tout le monde vit 60 ans que si la moitié vivent 50 ans, et la moitié 70; la différence sera plus grande encore si au lieu que la moitié vivent 50 ans, un quart vivent 45 et un quart 55.

En somme, le rapport de la population à la longévité dans une population stable s'obtiendra à l'aide de la table de survie — laquelle se construit d'après la table de mortalité proprement dite —, mais en faisant subir aux chiffres inscrits dans cette table, à partir du deuxième, les réductions ou les augmentations — selon qu'il s'agira d'une population croissante ou décroissante — devant résulter du taux de la progression annuelle.

Terminons en indiquant que, dans la théorie de la population stable, la longévité, qui détermine la population, apparaît moins importante que le taux de la progression : ceci parce qu'il y a du côté de cette dernière, comme il a été vu, une influence qui se prolonge indéfiniment, tandis que l'autre influence est limitée. Selon que la longévité sera telle ou telle, une population multipliera le chiffre des naissances par 60 ou par 40; cela fait une différence bien petite, à côté de celle qu'on observera en comparant les résultats, au bout d'un certain nombre de générations, de deux reproductions dont l'une serait à un taux excédentaire tel que 120, et l'autre à un taux déficitaire tel que 80 (1).

Les variations.

La démographie pure ne saurait s'en tenir à l'étude de la population stable.

Le concret, la réalité démographique n'est jamais parfaitement stable. Jadis cependant — mis à part quelque fait exceptionnel qui a pu se présenter : je pense ici au déclin démographique de la Grèce antique et du monde romain — il existait une stabilité démographique relative, que troublaient seules d'une manière sérieuse les grandes mortalités, d'ailleurs assez fréquentes; mais depuis l'époque contemporaine, la France, la plupart des pays du monde sont entrés dans une ère de grande instabilité. Dès lors, la démographie pure permettra de dégager et de mesurer dans le présent la tendance du mouvement naturel de la population : cette tendance sera indiquée par le taux d'accroissement rectifié qui résulte à la fois de la reproduction et de l'intervalle des générations. Mais s'il s'agit de prévoir l'avenir, c'est à-dire de le construire

(1) Ces deux progressions, partant de 100, mènent à la cinquième génération descendante, soit en moins de cent cinquante ans, aux chiffres 299 et 26, qui sont ensemble comme 11,4 à 1. En fait, la longévité ne saurait descendre durablement au dessous de 20 ans, car on irait alors vers l'extinction; dans l'autre sens, on est en marche vers 70 ans : il est peu vraisemblable qu'on puisse dépasser sensiblement ce chiffre. Mais on a vu la progression de la population doubler celle-ci en vingt cinq ans — ce qui indique une reproduction supérieure à 200 — et même moins de temps, et l'on a vu aussi la reproduction descendre — à Vienne, en 1935 — à 25.

La théorie n'admet pas de considérations de valeur. Si de telles considérations devaient être introduites, si par exemple il était posé qu'une augmentation de population est un bénéfice, et une diminution, une perte, alors il y aurait à examiner un nouvel aspect de la question à laquelle se rapportent les observations ci dessus : mais je préfère ne pas sortir du cadre proprement théorique.

sur des hypothèses, à moins de supposer la stabilisation des caractéristiques du moment, on aura à envisager les conséquences de telles ou telles autres hypothèses qu'on aura faites, et qui impliqueront l'instabilité. Et que dire à propos du passé, si l'on veut entreprendre de l'expliquer, ou encore du présent considéré comme issu du passé? Certes, la théorie de la population stable sera toujours d'une précieuse utilité. Mais il est indiqué que la démographie pure s'efforce de pénétrer le plus possible dans le domaine de l'instabilité.

Voilà une tâche qui jusqu'à ce jour n'a pas été abordée souvent (1). Pour ma part, j'exposerai ici quelques vues simples, ayant trait en premier lieu aux variations qui affectent les caractéristiques de la population stable, et en second lieu aux variations qui se produisent dans la population par additions ou retranchements.

Variations dans les caractéristiques de la population stable.

En vue de simplifier, il ne sera question que de variations subites et définitives, après lesquelles on revient à la stabilité.

Ces caractéristiques de la population stable qui subiront des variations, que faut-il entendre par elles?

Il ne s'agit pas ici de n'importe quel fait dont la variation est de nature à entraîner des conséquences démographiques. Prenons par exemple l'âge moyen du mariage. S'il vient à changer, pour s'établir durablement à un niveau plus bas, des conséquences diverses en résulteront. Certaines seront durables elles mêmes : d'une part, l'intervalle des générations sera abrégé, ce qui accélérera la croissance ou la décroissance de la population; d'autre part, si les mariages se font plus tôt, ils seront plus féconds (2), et de ce fait la reproduction sera augmentée. Mais une autre conséquence aura un caractère différent : à savoir un surcroît de mariages, qui sera momentané. Si l'on suppose que l'âge du mariage soit tout à coup abaissé d'un an, on verra se marier, en un an, non seulement ceux qui devaient se marier cette année là, mais, en outre, ceux qui devaient se marier l'année suivante : le nombre annuel des mariages sera doublé une fois, de même qu'abaissant d'un an l'âge de la conscription on obtient, une fois, un contingent double, parce qu'on forme une classe de recrutement avec deux classes de naissance. Or une augmentation momentanée des mariages provoquera un surcroît de naissances, lequel aura un prolongement indéfini par la reproduction, comme il sera expliqué plus loin, quand nous nous occuperons des variations dans la population; mais l'accroissement de la fécondité correspondant à ce surcroît de naissances présente un caractère temporaire, et ne doit pas nous retenir ici. Quant à l'abrégement durable de l'intervalle des générations et à l'accroissement durable de la reproduction dont il était parlé ci-dessus, ils nous intéressent à coup sûr en ce moment; mais alors c'est à eux qu'il nous convient de nous

(1) Il faut mentionner Lotka, *Théorie analytique des associations biologiques*, deuxième partie, *Analyse démographique, avec application particulière à l'espèce humaine* (voir notamment les pages 44 et suiv., consacrées aux populations « à taux variables », et spécialement à la population « logistique »). Il y a lieu de citer également Depoid, pour un travail dont il sera parlé un peu plus loin.

(2) Voir, à ce sujet, Depoid, *Essai de détermination de la productivité des mariages suivant l'âge de l'épouse*, dans le *Bulletin de la Statistique générale de la France*, avril-juin 1935.

attacher, et non à l'abaissement de l'âge du mariage, l'une des causes dont ils peuvent résulter.

Les caractéristiques de la population stable que nous avons à envisager, ce sont la progression annuelle et la longévité; ce sont la reproduction et l'intervalle des générations, dont la progression annuelle est la résultante; ce sont encore la mortalité et la fécondité, dont on a vu que tout résultait en dernière analyse.

Quand une variation se sera produite dans une population stable en la manière qui vient d'être précisée, ce que je veux seulement noter, c'est que du temps sera nécessaire pour que cette variation développe ses effets. Il faudra du temps pour voir se réaliser pleinement les effets qu'on voudrait appeler directs; il en faudra aussi pour que se réalise la nouvelle distribution par âges vers laquelle la population devra tendre, et d'où dépendra la détermination quantitative de cette population.

Prenons tout d'abord une variation qui n'affecte pas la reproduction. Nous supposons — qu'on ne s'arrête pas au caractère invraisemblable de l'hypothèse — que la mortalité soit abaissée seulement dans les âges postérieurs à la cessation de la procréation. Si l'on admet 100 ans comme le terme ultime de la vie humaine, c'est au bout de 100 ans que le bénéfice de la réduction de mortalité obtenue sera acquis à tous les âges qu'elle concerne; la distribution nouvelle de la population par âges sera, en ce cas, réalisée dans le même délai.

Passons à une variation affectant la reproduction, telle une augmentation de la fécondité à tous les âges où celle-ci existe : nous supposons que la mortalité reste inchangée. L'augmentation de la fécondité mettra 50 ans pour s'appliquer à tous les âges intéressés. Quant à cette nouvelle structure de la population par âges vers laquelle on tendra, c'est indéfiniment qu'on se rapprochera d'elle, sans jamais y parvenir tout à fait : pratiquement cependant, on peut tenir qu'elle sera réalisée au bout d'un temps tel qu'un siècle.

Voici enfin une variation affectant à la fois la mortalité et la reproduction : une réduction de la mortalité infantile, celle qui frappe l'enfant dans sa première année. En tant que ce fait concerne la mortalité elle-même, il développera son effet direct dans l'espace d'un an; en tant qu'il doit agir sur la reproduction, il faudra 50 ans pour la pleine réalisation de l'effet direct. Pour ce qui est de la conséquence concernant la structure de la population par âges, il en sera comme il vient d'être dit ci-dessus.

Variations dans la population par additions ou retranchements.

Ceci devient plus intéressant que ce qui précède, comme nous rapprochant davantage de la réalité concrète, si diverse, que la théorie a pour objet principal de nous aider à comprendre. Une fois de plus, on raisonnera sur les cas les plus simples, et l'on supposera que les variations considérées surviennent dans une population par ailleurs stable, voire à la fois stable et stationnaire.

Des additions à la population, des retranchements : que sera-ce?

Il y a d'abord les variations qui s'inscrivent dans le mouvement naturel de la population. Seront, ici, affectées du signe + les naissances, si un *surcroît*

de naissances se produit, puis encore les décès évités. Ces derniers peuvent être assimilés aux naissances obtenues en surcroît, avec cette différence, assurément importante, qu'on naît toujours à 0 an, et qu'on peut être à tout âge « sauvé » de la mort — sauvé temporairement, c'est-à-dire prolongé pour un temps — (1). Seront, symétriquement, affectés du signe — les pertes de naissances, et les décès, c'est-à-dire les anticipations de décès, qui se produiront en surcroît de ce que la table de mortalité faisait prévoir.

L'immigration et l'émigration représentent des entrées et des sorties pour une collectivité territoriale, comme sont celles dont s'occupe la démographie, sinon exclusivement, du moins d'une manière très générale : s'il s'agissait d'une collectivité nationale, elles seraient remplacées par l'obtention ou la perte de la nationalité. Notons que toute immigration, toute émigration constitue une variation, au sens où ce mot est employé ici. Les mouvements migratoires, en effet, ne sauraient en aucune manière s'inscrire dans les données par lesquelles la population stable se caractérise.

On entre dans un pays, on en sort à tout âge : de ce fait, l'immigration et l'émigration doivent être assimilées aux diminutions et aux augmentations de mortalité. Il y a pourtant une différence. Comme on ne meurt qu'une fois, le décès d'un individu ne peut être avancé qu'une fois ; un individu, en revanche, peut être sauvé plusieurs fois de la mort ; en outre, ayant été sauvé de la mort, il se peut que plus tard son décès soit anticipé par rapport à la nouvelle espérance de vie qu'il avait acquise : c'est ainsi seulement que l'on pourra voir un individu figurer — une fois —, dans les variations concernant le mouvement naturel de la population, avec des signes successifs contraires. Mais un même individu peut entrer dans un pays, en sortir, y rentrer sans aucune limitation. Que l'on pense, à ce propos, aux franchissements de frontières que certains effectuent si souvent pour leur plaisir ou pour leurs affaires : on peut imaginer des gens qui régulièrement iraient passer leur *week-end* à l'étranger ; il y a des frontaliers qui chaque jour ouvrable vont travailler hors du pays où ils résident.

Nous allons considérer successivement ces variations dans la population qui sont sans prolongement, comme n'affectant pas la reproduction, et celles par lesquelles la reproduction est affectée. De l'un et de l'autre côté, nous envisagerons des variations isolées, ou répétées un certain nombre de fois, et des variations indéfiniment répétées.

Les variations sans prolongement consistent en des augmentations ou des diminutions des décès — il ne peut pas être question ici de naissances —, en des mouvements migratoires encore, dans lesquels il ne s'agit que d'individus ayant dépassé l'âge de la procréation. Il suffira de raisonner sur des variations affectées du signe +, diminutions des décès ou entrées d'immigrants.

Soit une augmentation de population de 10.000 unités obtenue une fois de la sorte. Si les unités de population acquises ont devant elles cinq ans de

(1) Quand des individus seront sauvés de la mort, on supposera que leur espérance de vie nouvelle sera celle que comporte l'âge où ils étaient parvenus ; on ne se préoccupera pas de savoir s'ils n'avaient pas, comme ayant dû mourir à cet âge, une vitalité inférieure à la vitalité moyenne de leur classe.

vie, la population, évidemment, se trouve accrue de 10.000 pour cette durée de cinq ans.

Si des gains de 10.000 unités sont réalisés, avec une survie de cinq ans, huit fois de suite d'année en année, la population sera accrue de 10.000, 20.000, 30.000, 40.000, 50.000; puis, après un palier de quatre ans, on redescendra à 40.000, 30.000, 20.000, 10.000, pour enfin voir disparaître toute augmentation.

Si les gains de 10.000 unités, avec cinq années de survie, se répètent indéfiniment, on montera par échelons de 10.000 à 50.000, pour ensuite conserver indéfiniment ce surcroît.

Voudra-t-on, après cela, aller vers des hypothèses moins simples que celles sur lesquelles il vient d'être raisonné? On pourra, par exemple, supposer que les unités ajoutées à la population, au lieu de s'éteindre toutes au bout de cinq ans, s'éteindront par fractions égales au bout de deux, quatre, six, huit, dix ans. De la sorte, dans le cas d'une augmentation unique de 10.000 unités, la population ne sera plus accrue, aux échéances successives, que de 8.000, 6.000, 4.000, 2.000, l'augmentation étant annulée à la dernière échéance; s'il y a huit augmentations successives de 10.000 unités, on montera de 10.000 à 20.000, 28.000, 36.000, 42.000, 48.000, 52.000, 56.000, après quoi on redescendra, en passant par 48.000, 40.000, 32.000, 24.000, 18.000, 12.000, 8.000, 4.000 et 2.000, jusqu'à 0. Si les augmentations de 10.000 unités se succèdent indéfiniment d'année en année, on montera, après 56.000, à 58.000, puis à 60.000, pour ensuite ne plus redescendre.

Venons en aux variations dans la population qui, affectant la reproduction, ont un prolongement indéfini. Une telle étude offre un particulier intérêt; là, en effet, apparaîtra un fait considérable : c'est à savoir que le prolongement des variations par la reproduction comportera nécessairement, tout d'abord, une multiplication.

Soit donc, pour commencer, une augmentation qui se produit dans une population que nous supposons à la fois stable et stationnaire, par exemple par un surcroît de naissances égal à n (1).

Imaginons que la longévité de la population envisagée soit uniforme, que par exemple tous les individus vivent soixante ans, et que la procréation, pour chaque femme, se fasse toute d'un coup, et toujours au même âge. Dès lors, si la procréation devait avoir lieu tout à la fin de la vie — chose tout à fait invraisemblable, et même impossible —, la figure 1 montre que, les géné-

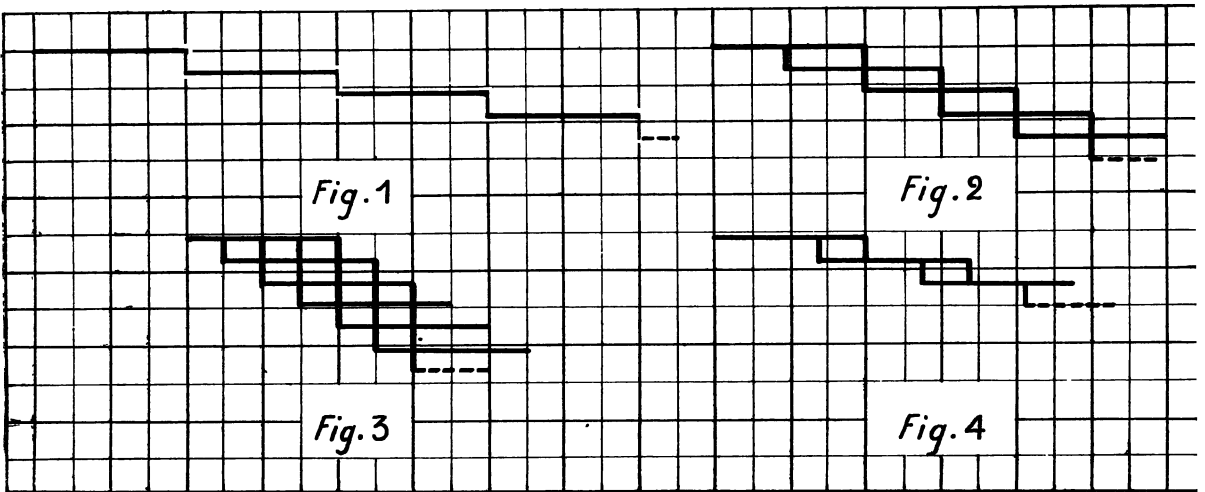
(1) Depoid a eu le mérite d'étudier le premier un cas de ce genre : voir sa *Contribution à l'étude théorique des mouvements d'une population* (Bulletin de la Statistique générale de la France, avril juin 1935).

Depoid examine les conséquences d'une perte de naissances : perte ou gain, cela revient au même, sauf la différence du signe, — ou +. Si Depoid considère une perte, c'est qu'il pense à ce qui est résulté pour la France de la guerre de 1914. De fait, les pertes de naissances se rencontrent plus souvent, dans l'histoire démographique, que les gains. Toutefois, en raisonnant sur les gains de naissances, la présentation du sujet est plus claire.

La façon dont Depoid conduit sa discussion ne peut qu'être approuvée : les résultats auxquels cette discussion conduit sont importants; le fait de la « multiplication », notamment, est mis en lumière.

Ici, la méthode d'exposition sera quelque peu différente; d'autre part, après avoir examiné le cas d'une variation dans le nombre des naissances, on s'essaiera à élargir le problème.

rations se succédant, et n'ayant jamais de coexistence, la population se trouverait augmentée de n indéfiniment. Si la procréation se fait à 30 ans (fig. 2), la population sera augmentée de n pendant trente ans, puis de $2n$, indéfiniment. L'augmentation définitive sera de $3n$ avec la procréation à 20 ans, de $4n$ avec la procréation à 15 ans (fig. 3), de $1,5n$ avec la procréation à 40 ans (fig. 4). On remarquera l'irrégularité de la figure 4, où la population est accrue de $2n$ après la première reproduction, puis de n , et ainsi de suite alternativement, d'où résulte un accroissement de $1,5n$, comme il a été dit, mais moyen, et non continu.



Ce qu'on doit noter dans l'ensemble des exemples ci dessus, c'est que la reproduction multiplie l'augmentation des naissances tout d'abord donnée, soit dès la première reproduction, soit plus loin dans la ligne descendante, par $\frac{L}{I}$, L étant la longévité et I l'intervalle des générations : en d'autres termes, l'augmentation de la population sera égale à $n \times \frac{L}{I}$. Dans le premier exemple, $\frac{L}{I}$ est égal à 1, ce qui revient à dire qu'il n'y a pas de multiplication (1).

Rapprochons nous un peu de la réalité. Dans la réalité, les femmes ne mettent pas au monde tous leurs enfants en une fois. Leurs maternités s'espacent entre l'âge de 15 ans et celui de 50 ans. C'est dire qu'ayant eu au départ un surcroît de naissances, la première génération descendante commencera à surgir quinze ans après, et finira de surgir après cinquante ans ; les

(1) La dernière table de mortalité française P^{mf} indique une espérance de vie à la naissance de 56,67 ans. Le dernier âge moyen des mères qu'on ait dégagé en France est 28 ans et 5 mois, ou 28,42 ans : le quotient $\frac{L}{I}$ ressort, avec ces chiffres, à 1,994 ; autant dire que la multiplication qui nous occupe est chez nous, en ce moment, un doublement.

On sait que l'intervalle des générations varie peu. La longévité est en voie d'accroissement ; mais les progrès qu'on peut espérer réaliser de ce côté ne sont pas illimités : si la France, qui, pour la longévité, n'est pas très bien classée, venait à se mettre au niveau des pays les plus favorisés, le multiplicateur qui nous intéresse approcherait de 2,3.

naissances dans la seconde génération viendront trente ans au plus tôt, et cent ans au plus tard; après quoi ces chiffres seront remplacés par quarante-cinq et cent-cinquante, et ainsi de suite. De la sorte, à travers les degrés de la ligne descendante, il se produit une dilution qui ne tardera pas tant à devenir complète, et en conséquence, au lieu que les naissances initiales chiffrées à n se renouvellent chaque fois qu'on aura franchi l'intervalle des générations, on arrivera à avoir chaque année un surcroît de naissances égal à $\frac{n}{I}$. Quant à l'augmentation de la population, comme tout à l'heure elle se mesurera par $n \times \frac{L}{I}$.

Une autre manière de se rapprocher de la réalité consistera à quitter la population à la fois stable et stationnaire pour envisager la population stable, mais non stationnaire. Mettons que cette dernière soit croissante, et que le taux de la reproduction y soit 110. L'augmentation de la population qu'il faudra considérer comme due aux n naissances tout d'abord venues en surcroît, mesurée, comme cela s'impose, au moment où notre multiplication aura donné son plein effet, sera supérieure à $n \times \frac{L}{I}$. Si nous revenons ici à l'hypothèse d'une reproduction se faisant d'un seul coup pour chaque femme, et ayant lieu toujours au même âge, nos figures n'auront pas besoin d'être modifiées, mais dans chaque figure les lignes horizontales superposées, représentant, de haut en bas, les générations successives, correspondront à des effectifs croissant en proportion géométrique comme 100, 110, 121, 133,1, etc.

Supposons, maintenant, que le surcroît de naissances se répète pendant un certain nombre d'années. Pour examiner ce cas, on reprendra l'ensemble des hypothèses de tout à l'heure : une population stable et stationnaire, une reproduction réalisée d'un coup, à un âge toujours le même, la longévité à 60 ans uniformément, et l'intervalle des générations à 30 ans. Avec 6 surcroîts successifs de n naissances, les résultats de tout à l'heure pour la population seront multipliés par 6; avec 30 surcroîts successifs, ils seront multipliés par 30.

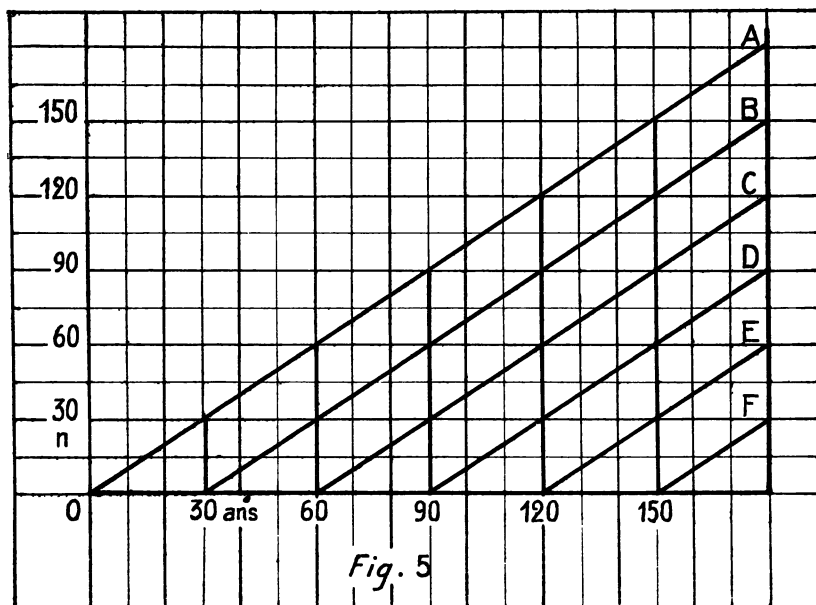
Construisons, à propos du dernier cas indiqué, une nouvelle figure — la figure 5 —, où le temps qui s'écoule s'inscrira en abscisse, et le montant des surcroîts de naissances en ordonnée. 30 surcroîts annuels de naissances seront représentés, au départ de O, sur la ligne allant vers A — disons la ligne A —, cette ligne étant faite droite, au lieu d'être tracée en échelons, pour la commodité du dessin. Après 30 ans, la première reproduction commencera, représentée en prolongement sur la même ligne A. Après 60 ans commencera la deuxième reproduction; mais en même temps commencera aussi l'extinction des classes formées en surcroît. Comme les formations et les extinctions de classes, à partir de ce moment, se compenseront exactement, c'est dire qu'après 60 ans, il n'y aura plus d'augmentation de la population. L'augmentation acquise sera de 60 n , indiquée dans notre figure par la verticale joignant les lignes A et C.

Si les surcroîts de naissances doivent se renouveler indéfiniment, qu'en sera-t-il? Les 30 premiers surcroîts représenteront une augmentation de popu-

lation de $30n$, laquelle se doublera dans les 30 années suivantes. Il en sera de même pour la deuxième série de 30 surcroîts de naissances, et pour chacune des séries ultérieures. Arithmétiquement, les augmentations de population se chiffreront, de 30 en 30 ans, en multiples de n , comme l'indique le tableau ci-dessous :

pour la 1 ^{re} série de 30 surcroîts de naissances	30	60	60	60	60	60.....		
— 2 ^e	—	—	30	60	60	60.....		
— 3 ^e	—	—	—	30	60	60.....		
— 4 ^e	—	—	—	—	30	60.....		
— 5 ^e	—	—	—	—	30	60.....		
— 6 ^e	—	—	—	—	—	30.....		
.....							
			30	90	150	210	270	330.....

Sur notre figure, les conséquences de la première série de surcroîts de naissances sont inscrites dans l'intervalle des lignes A et C; pour les séries suivantes, les conséquences s'inscrivent dans les intervalles entre les lignes B et D, C et E, D et F, et ainsi de suite. Pendant les trente premières années, comme il n'y a pas encore de multiplication, l'augmentation de population est indiquée par la verticale séparant la ligne A de l'abscisse; ensuite, elle est égale au double de cette verticale, diminué de $30n$: ceci, parce qu'il y a toujours une série de 30 surcroîts de naissances pour lesquelles la multiplication n'a pas encore joué.



Il n'est pas sans intérêt de comparer le cas qui vient d'être examiné, à savoir une série indéfinie de surcroîts de naissances égaux à n dans une population par ailleurs stable et stationnaire, et cet autre cas : une population stable

et stationnaire qui deviendrait croissante, la reproduction étant accrue en telle sorte qu'il en résulte, la première année, une augmentation de n dans les naissances. Dans ce cas, le surcroît annuel des naissances monterait, en 30 ans, de n à, par exemple, $1,1 n$; dans notre figure, les lignes droites A, B, C, etc. deviendraient des lignes courbes de plus en plus montantes.

L'exposé ci-dessus, concernant les variations dans la population qui comportent un prolongement indéfini, a eu un caractère très schématique : il appelle quelques remarques complémentaires.

Il a été raisonné sur des surcroîts de naissances : ce sont des augmentations de population résultant de l'adjonction d'individus à l'âge 0. Une augmentation de la population peut également résulter de l'adjonction, par des décès évités, par de l'immigration, d'individus de tous âges destinés à procréer. Mettons à 100 la reproduction nette, c'est à dire l'attente de reproduction pour 100 filles nouveau-nées : pour 100 filles parvenues à l'âge de 15 ans, la reproduction à attendre sera plus forte. Ainsi, d'après la table de mortalité française P^r 1928-1933, de 100.000 filles nées, 88.416 doivent survivre à 15 ans : c'est dire que 88.416 filles de 15 ans sont destinées à procréer autant que 100.000 filles prises à la naissance. A 15 ans, donc, l'attente de reproduction sera montée de 100 à 113; elle restera, cependant, en dessous de la reproduction brute — calculée à la naissance — parce que, après 15 ans, la mortalité continue à faire des prélèvements sur l'effectif féminin. Pour chacun des âges compris entre 15 et 50 ans, l'attente de reproduction pourra être déterminée grâce aux tables de fécondité et de mortalité. En effet, considérant par exemple 100 femmes de 30 ans, on saura par ces tables : combien les 100 femmes dont il s'agit mettront de filles au monde, si elles vivent toutes jusqu'à 50 ans; combien d'entre elles mourront dans chacune des années allant de la 31^e à la 50^e; quelles pertes de reproduction résulteront de chacune de ces 20 mortalités (1). A un certain âge, la reproduction attendue descendant au-dessous de 100, le multiplicateur par lequel se fait notre multiplication descendra au-dessous de l'unité; après quoi il continuera à se réduire, pour arriver au zéro à 50 ans, quand l'âge sera atteint où il n'y a — pratiquement — plus de procréation.

Il a été supposé que les éléments ajoutés à la population auraient les mêmes caractéristiques, quant à la mortalité et la fécondité, que la population à laquelle ils s'adjoignent. J'ai suggéré plus haut que cette hypothèse risquait de ne pas être conforme à la réalité, quand un abaissement de la mortalité est obtenu. Il faut aussi penser aux immigrants, lesquels peuvent présenter des caractéristiques différentes de celles de la population à laquelle ils s'agrègent : on a noté que les immigrants reçus en France avaient, dans l'ensemble, une reproduction supérieure à la reproduction française, que du moins il en était ainsi pour leur première reproduction.

Il a été supposé encore — sans que je l'aie dit — que, dans les variations de la population que l'on considérait, les deux sexes se trouvaient réunis,

(1) Il y a lieu, ici, d'exprimer le vœu que des tables soient établies où l'on verrait ce que l'attente de reproduction calculée pour 100 filles nouveau nées devient pour 100 filles ou femmes à l'âge de 1 an, 2 ans, et ainsi de suite jusqu'à 50 ans.

avec entre eux le même rapport numérique, pour chaque âge, qui existait dans la population augmentée ou réduite. Il n'en est pas toujours ainsi.

Soit un pays qui reçoit des immigrants, parmi lesquels le sexe masculin domine — c'est ce qu'on a vu en France —. Attachons nous aux célibataires. Comme en fait de mariage l'initiative, d'une façon générale, est prise par l'homme, les mariages que contracteront les immigrants célibataires du sexe masculin en excédent sur les femmes célibataires seront, dans une grande mesure, des mariages qui, sans la venue de ces immigrants, n'auraient pas eu lieu. Ainsi, l'augmentation de population due à de tels immigrants pourra approcher du double de ce qui a été dit plus haut. Bien entendu, à la possibilité d'un surcroît de mariages qui apparait ici il y a une limite, celle qui résulte du nombre des filles mariables. Il faut aussi tenir compte que l'augmentation du nombre des mariages, si elle devait devenir importante, serait freinée quelque peu par le fait que des hommes devraient se marier dans des conditions moins avantageuses, sous les divers rapports qui sont à envisager en pareille matière.

Il y a lieu également, ici, de penser aux pertes de vie que cause la guerre : les militaires que la guerre fait périr creusent dans l'effectif masculin des vides qui peuvent être énormes. Comment il y a lieu de calculer les conséquences qui en découleront pour la population, on le verra dans l'annexe qui suivra la présente étude théorique.

Le rôle et la place de la démographie pure.

Il est temps de répondre à la question posée par le titre de ce travail.

Sur l'intérêt des recherches de la démographie pure, des résultats où ces recherches ont conduit, est-il besoin que l'on s'étende? La démographie pure détruit des erreurs où conduit une vue superficielle des faits démographiques : la principale de ces erreurs consiste à penser que, le mouvement naturel de la population se résumant dans la balance des décès et des naissances, la mortalité et la fécondité ont ici une égale importance, et à conclure de là que, si l'on veut modifier l'évolution démographique, il est pareillement efficace d'agir sur l'une ou sur l'autre. Dans le sens positif, la démographie pure, considérant le présent en tant qu'il prépare le futur, nous permet, ainsi qu'il a été dit déjà, de dégager et de mesurer la tendance du mouvement naturel de la population; elle permet de faire des prévisions — nécessairement hypothétiques —, de résoudre des problèmes concernant le futur; enfin, elle nous procure une aide précieuse pour l'explication du passé : une illustration en sera donnée plus loin par l'étude d'une question de démographie historique.

Quel est donc proprement l'objet auquel la démographie pure s'attache? Comme il a été vu, elle traite des facteurs immédiats qui influent sur le mouvement de la population ou déterminent le chiffre de celle-ci (1); elle précise l'action que chacun d'entre eux exerce, le mécanisme qu'ils forment ensemble. S'agissant de facteurs immédiats, il apparait aussitôt qu'après avoir pris

(1) Sur la notion même de ces facteurs, et conséquemment sur le rôle que la démographie pure leur attribue, il y a lieu de formuler certaines remarques critiques : voir, à ce sujet, mes *Notes de démographie pure*, pp. 94 95.

connaissance de la réalité démographique concrète, telle que la statistique nous la présente, lorsqu'on veut comprendre cette réalité, c'est tout d'abord à la démographie pure qu'il faudra recourir, la logique nous imposant de commencer, dans la recherche des causes, par les causes prochaines.

Ainsi, la démographie pure constitue, logiquement, la première partie de la théorie démographique. Après elle, qui s'occupe des causes prochaines, il faudra remonter plus haut, étudier les causes moins proches, rechercher de quoi dépendent cette mortalité, cette fécondité auxquelles la démographie pure ramène tout, quand il s'agit du mouvement naturel de la population, et aussi de quoi dépendent les mouvements migratoires.

Quelles influences agissent sur la mortalité, la fécondité, les migrations? Pour se mettre à même de répondre à de telles questions, on conçoit aisément que la méthode à employer sera très différente de celle dont use la démographie pure : la déduction, ici, ne saurait aucunement suffire. Je ne m'arrêterai pas là-dessus, pour ne pas m'écarter de mon sujet; mais il est une vue que je voudrais, en terminant, introduire, parce que d'elle découlent des conséquences concernant l'intérêt que la démographie pure présente.

On s'est demandé souvent s'il existait une loi de population (1), laquelle dominerait, en quelque sorte, toute la réalité démographique, dans laquelle s'intégrerait, d'une certaine manière, tout l'ensemble des explications qui sont nécessaires pour la compréhension de cette réalité.

Une telle loi a été proposée souvent; elle se formulerait ainsi : la population tend vers un niveau que détermine la production des subsistances. Mais ce n'est là qu'une formulation toute sommaire. Si l'on veut être plus explicite, on se trouve devant deux variantes, et sans doute voudra-t-on dire devant deux lois, car la divergence est loin d'être sans importance. La première loi, c'est la formule ci-dessus entendue à la lettre : a population tend à croître jusqu'à ce point où, du fait même de cette croissance, par l'abaissement progressif du niveau de vie, la mortalité aura été haussée au niveau de la natalité. La deuxième loi, c'est la même formule précisée, complétée de la manière suivante : la population dépend de la production des subsistances, mais compte tenu de la condition de vie, supérieure au minimum d'existence, à laquelle les gens sont accoutumés, et qu'ils entendent conserver, pour eux et pour leur descendance. Ici, la population ne va pas à son maximum; et ce n'est point par la mortalité que l'équilibre sera réalisé — car la deuxième loi, tout comme d'ailleurs la première, implique la notion d'un équilibre — : ce sera par la nuptialité, par le fait des gens qui resteront célibataires ou qui retarderont l'âge du mariage, par crainte de dégrader leur condition ou de vouer leur progéniture à une telle dégradation.

Là où joue l'une ou l'autre des deux lois de la population énoncées ci-dessus, les théorèmes de la démographie pure s'appliquent, comme étant d'une absolue généralité (2); mais ces théorèmes perdent beaucoup de leur intérêt,

(1) En anglais, *principle of population*. L'expression est chez plusieurs auteurs : elle a fourni à Malthus le titre de son fameux ouvrage. Des traducteurs ont transcrit : principe de population; ils ont montré par là qu'ils comprenaient mal l'anglais et qu'ils savaient mal le français.

(2) Pour autant qu'elles seront vraies, nos lois de la population s'inscriront, ainsi que les théorèmes de la démographie pure, dans ce qu'on appelle parfois la théorie générale

car là on a affaire à des populations relativement stables — sauf les grandes mortalités qui peuvent survenir —, et en outre on tend, en deux manières diverses, vers des états d'équilibre, où, dans un cas comme dans l'autre, la reproduction serait égale à 1 : or les populations stables et stationnaires sont celles pour lesquelles les vues superficielles, les vues communes de la réalité démographique sont le moins trompeuses. En même temps, d'ailleurs, se réduit beaucoup l'intérêt des recherches concernant les influences qui s'exercent sur la mortalité et la fécondité : ceci, non seulement parce que ces deux facteurs tendent à donner des résultats égaux, mais aussi parce que l'énoncé même des lois détermine la tendance, soit de la mortalité, soit de la fécondité.

Nos deux lois de la population correspondent à deux régimes démographiques qui, pendant une longue suite de siècles, se sont partagé le monde. Aujourd'hui, on trouve encore ces régimes dans telles ou telles contrées, mais la zone est déjà très vaste, et elle est très importante à tous égards, où l'on est sorti de l'un et de l'autre; et cette zone continue à s'étendre, et de plus en plus on s'y éloigne des régimes anciens. C'est ici qu'il sera nécessaire d'étudier avec le plus grand soin l'évolution et de la mortalité et de la fécondité; et c'est ici également qu'on tirera le plus de profit des lumières fournies par la démographie pure : on a d'autant plus besoin de celle-ci que la réalité s'écarte davantage des hypothèses simples sur lesquelles elle est nécessairement édifiée (1).

ANNEXE

L'AUGMENTATION DE LA POPULATION DE LA FRANCE DE 1801 A 1936

En annexe à l'étude précédente, en vue d'illustrer l'aide que la démographie pure nous procure quand il s'agit d'expliquer la réalité démographique, je

de la population. Il y a cependant, d'après ce que l'on peut voir, beaucoup de différence entre l'une et l'autre chose, en telle sorte que la théorie générale de la population, si l'on doit continuer à en parler, apparaîtra comme manquant vraiment d'unité.

(1) Parmi les sciences de l'homme, il en est une, l'économie politique, où l'on trouve quelque chose d'analogue à la démographie pure. Une économie politique pure s'est constituée : elle se caractérise comme la partie la plus générale de l'économie politique, en raison de l'objet qu'elle s'assigne, des notions qu'elle emploie, des propositions dont elle part; elle procède par la méthode déductive. Mais entre la démographie pure et l'économie politique pure, il y a de notables différences.

La démographie pure vise, avant tout, à nous faire comprendre comment varie, comment se détermine cet ensemble, considéré comme homogène, qu'est une population : deux questions à chacune desquelles un chiffre doit répondre. L'économie politique pure — ainsi que Walras l'a montré dans la troisième leçon de l'ouvrage qu'il a consacré à celle-ci — cherche à expliquer le système des échanges en définissant les conditions de l'équilibre vers lequel tend ce système, équilibre où trouveront leur valeur les biens de toutes sortes — biens matériels et services —, y compris le travail fourni, le capital prêté, et aussi la monnaie, laquelle, servant à mesurer toutes les autres valeurs, a une valeur elle-même.

Après l'explication partielle des faits démographiques que la démographie pure nous procure, on a vu quelle tâche s'imposait encore à la théorie démographique : la recherche des causes qui agissent sur les facteurs immédiats du mouvement de la population, c'est-à-dire sur la mortalité, la fécondité et les migrations. En économie politique, quand on sortira de l'économie politique pure, ce sera tout d'abord — avant d'en venir à considérer les diversifications que la réalité nous présente de notions générales telles que le capital, la main d'œuvre, etc. — en s'éloignant de deux hypothèses sur lesquelles cette économie politique pure se fonde : celle d'un régime de parfaite concurrence, et celle de l'activité des hommes uniquement dirigée par l'intérêt; ce sera aussi en abandonnant la théorie de l'équilibre, en passant de la statique à la dynamique.

va s maintenant discuter un problème historique : de quoi a résulté l'augmentation de la population de la France qui s'est produite entre 1801 et 1936, c'est-à-dire entre l'année où pour la première fois a été effectué en France un recensement véritable, et l'année de notre plus récent recensement ?

D'après l'*Annuaire statistique*, la population de la France était de 27.500.000 au milieu de 1801, et de 41.910.000 au milieu de 1936. Dans l'intervalle, le territoire français s'est agrandi de la Savoie et du comté de Nice. Ces rattachements, au moment où ils se sont faits, ont augmenté la population de la France de 669.000 habitants. En supposant que la variation ait été la même, de 1801 à 1860, pour la France de 1801 et pour les régions incorporées en 1860, c'est-à-dire en admettant que la population de ces régions ait été de 504.000 en 1801, le territoire de 1936 apparaît comme ayant compté en 1801 28.004.000 habitants, et en 1936 13.906.000 habitants de plus, soit une augmentation de tout près de 50 %.

Pour l'augmentation constatée, il y a une première explication qui s'impose. Entre 1801 et 1936, les naissances ont excédé les décès de 9.946.000. Donc, près de 10 millions ont été obtenus par le mouvement naturel de la population, et près de 4 — 3.960.000 — par les mouvements migratoires.

Cette première explication, assurément indiscutable, est cependant superficielle. Si l'on s'y tient, comme feront la plupart des personnes, il en résultera très souvent une appréciation du fait étudié qu'il faut qualifier de fausse. Un gain de près de 10 millions a été dû à la balance des naissances et des morts. Sans doute, regardant ce que cette balance a donné d'année en année, on observe qu'avec de nombreuses oscillations, elle a été, d'après son allure générale, de moins en moins favorable : des déficits apparaissent d'abord dans des années malheureuses comme 1854 et 1855, 1870 et 1871, puis, à partir de 1890, même dans des années qu'il faut appeler normales; depuis 1935 on n'a eu que des excédents de décès. Sans doute, embrassant dans son ensemble la période considérée, on constate que le mouvement naturel de la population de la France se caractérise par un accroissement très inférieur à celui des autres pays européens. Mais comme la natalité a surpassé la mortalité, on sera porté à penser que la fécondité, dont la natalité est la manifestation, a été en somme, plus que suffisante pour maintenir l'effectif initial. Cette opinion, comme on le verra bientôt, est erronée. Et l'on verra aussi que le gain de population dû à l'immigration a été différent de ce qui apparaît tout d'abord.

Nous allons donc essayer, en recourant aux notions, aux théorèmes de la démographie pure, d'aller vers le fond des choses. Il faut ici, nécessairement, procéder par analyse; après quoi une synthèse interviendra pour assembler les éléments d'explication obtenus. Les art clés que notre analyse abordera successivement, comme ayant influé en sens divers sur la population de la France de 1801 à 1936, seront tout d'abord — on ne s'en étonnera pas après l'exposé théorique que j'ai produit — la reproduction et la longévité. Celles-ci seront considérées en faisant abstraction de la très grosse perturbation causée par la guerre de 1914, laquelle perturbation sera ensuite étudiée à part, dans les conséquences qu'elle a eues pour le mouvement naturel de la population. Enfin viendra l'immigration.

La reproduction.

La reproduction est, on le sait, le rapport numérique des naissances, d'une génération à la génération qui sortira de celle-là. Indiquons tout de suite que, s'agissant d'une recherche historique comme celle où nous sommes engagés, la reproduction qui nous intéresse n'est pas la reproduction au sens ordinaire du mot, c'est-à-dire l'expectative de reproduction, ce que des filles venant au monde sont destinées à procréer de filles, d'après la fécondité et la mortalité existant à leur naissance : c'est la reproduction qu'il faut appeler effective, celle qui se calcule après coup, d'après la fécondité et la mortalité ayant existé entre la naissance du groupe de filles considéré et le dépassement, par ces filles, de l'âge de la procréation (1).

On notera, d'autre part, que, nous occupant d'une période d'une longue durée, il y a lieu de la fractionner; et puisqu'il s'agit de déterminer l'influence de la reproduction sur l'accroissement de la population, il est tout indiqué de voir combien de générations se sont succédé dans cette période. De la sorte, la notion de l'intervalle des générations interviendra, elle aura à jouer un rôle en connexion avec celle de la reproduction.

Après cela, un point important est à signaler. Ces variations du nombre des naissances, d'une génération à l'autre, que nous avons à considérer ne sont pas celles qui se sont produites de 1801 à 1936. En effet, la population, si l'on se place par exemple à la fin d'une certaine année, ne résulte pas du nombre des naissances survenues dans cette année : elle résulte des naissances qui se sont produites depuis cent ans en arrière, et en même temps des réductions que les classes de naissance dont il s'agit auront subies depuis leur formation. Pratiquement, il semble que l'on puisse faire dépendre la population dont on s'occupe des naissances survenues, dans le passé, à la distance qui correspond à l'âge moyen de cette population.

L'âge moyen de la population de la France pouvait être, en 1801, de l'ordre de 28 ans (2); il était de 34 ans en 1936. Ainsi, c'est la succession des générations de 1773 à 1902, et non de 1801 à 1936, pour lesquelles nous devons considérer les taux de reproduction effective. Partant de 1773, nous admettons que l'intervalle des générations, soit l'âge moyen des maternités a été, tout d'abord, 32 ans. Par la suite, cet âge semble s'être abaissé progressivement; il était de 28,9 ans en 1892-1900. Posons donc comme jalons, pour notre parcours, les années 1773, 1805, 1836, 1866, 1895.

Pour savoir ce qu'a été la reproduction effective des générations formées aux dates énumérées ci-dessus — dans les intervalles 1773-1805, 1805-1836, 1836-1866, 1866-1895, 1895-1902 —, la méthode à laquelle on songera tout d'abord, celle qu'indique la définition même de la reproduction effective, est la méthode qui consisterait à comparer les naissances de 1773 et 1805,

(1) La distinction de la reproduction expectative et de la reproduction effective n'a pas lieu d'être faite quand on se place dans l'hypothèse d'une population stable; elle s'impose dès qu'on s'écarte de cette hypothèse.

(2) Une table de Moheau (*Recherches et considérations sur la population de la France*, p. 75) indique un âge moyen inférieur à 25 ans, d'après des données sans doute quelque peu antérieures à la parution de son livre, qui est daté de 1778; mais ces données ne concernent que 10 paroisses. En 1851, l'âge moyen en France était tout proche de 31 ans.

1805 et 1836, et ainsi de suite (1). Mais les chiffres de naissances que l'on possède pour les plus anciennes des dates dont il s'agit risquent d'être inférieurs à la réalité par suite d'omissions dans l'enregistrement des naissances, d'autant plus inférieurs que ces dates sont plus anciennes. D'autre part, l'apport de population fourni par l'immigration a eu pour effet d'augmenter le nombre des naissances. De ces deux remarques on doit déduire que les taux de reproduction obtenus par la méthode qui nous occupe seraient des taux excessifs (2).

Il est donc préférable de calculer nos taux de reproduction effective en se basant sur les données d'où cette reproduction résulte, à savoir la fécondité, et la mortalité prématurée affectant le sexe féminin de 0 à 50 ans. Depoid a fait ces calculs, par périodes quinquennales, pour l'intervalle allant de 1826 à 1905 (3). Dans cet intervalle sont incluses les années 1836, 1866 et 1895 : les taux de reproduction effective que l'on tire, pour ces trois années, du tableau de Depoid sont respectivement 96, 89 et 70. Je retiens les deux premiers chiffres, mais non le troisième. La reproduction effective de la classe 1895, en effet, a été affectée par la guerre de 1914, dont je me réserve d'établir à part l'influence. Je table donc, pour cette classe, sur la reproduction expectative de 1895, soit 95, et je réduis ce chiffre, pour passer à la reproduction effective, dans la mesure dégagée par Depoid pour la période 1871-1875, la plus récente des périodes quinquennales antérieures à la guerre de 1914 et non influencées par celle-ci (4). Nous remontons ainsi de 70 à 78. Mais si la reproduction ramène les naissances de 100 à 78 dans un intervalle voisin de 29 ans, dans l'intervalle de 7 ans séparant 1895 et 1902 elle les ramènera seulement de 100 à 95.

Restent les classes 1773 et 1805, qui ne sont pas incluses dans le tableau de Depoid concernant la reproduction effective. Voici comment, au sujet de ces classes, on pourra raisonner. La fécondité de la classe 1773, par exemple, se manifestera en moyenne 32 ans plus tard, soit en 1805 : elle sera donc mesurée par la reproduction brute de 1805, laquelle semble avoir été 200. Il faut, après cela, tenir compte de la mortalité prématurée qui réduit en fait la fécondité. Elle est mesurée, comme Depoid l'a indiqué, par les décès féminins survenant entre 0 et 30 ans, et la moitié de ces décès ont lieu avant la fin de la deuxième année; c'est donc la mortalité de 1775 que l'on doit considérer ici : elle semble devoir réduire de moitié, d'après ce qu'on en sait, le chiffre de la reproduction brute, nous ramenant ainsi à 100 comme reproduction nette effective.

La même méthode, appliquée à la classe de naissance 1805, conduit de nouveau au chiffre 100.

(1) Il y a lieu de noter ici que, si l'on devait chercher des lumières du côté des chiffres de naissances, on pourrait renoncer à cheminer de génération en génération, et comparer simplement les chiffres du début et de la fin de la période 1773-1902, soit 945.000 vers 1773 et 835.000 vers 1902.

(2) Il convient d'ajouter que, adoptant la méthode en question, il faudrait traiter la rubrique de l'immigration autrement que j'ai fait : on y rencontrerait des difficultés qui m'ont paru insurmontables.

(3) *Reproduction nette en Europe depuis l'origine des statistiques de l'état civil*. Voir page 34. Depoid parle de taux de générations : il appelle, en effet, générations ce qu'il me paraît préférable d'appeler classes de naissance — de telles classes pouvant être quinquennales aussi bien qu'annuelles —.

(4) Voir *ibidem*, pp. 17 et 34.

En résumé, comme $1 \times 1 \times 0,96 \times 0,89 \times 0,95$ donne 0,81, on doit dire que la reproduction, si elle avait agi seule sur la population, aurait abaissé celle-ci de 28 millions à 22,7, la réduisant de 5,3 millions (1).

La longévité.

Elle sera considérée ici comme telle, dans l'influence qu'elle exerce sur la population, en faisant abstraction de l'action que la mortalité — dont la longévité est un résumé — peut avoir sur la reproduction et sur l'intervalle des générations : de cette double action, il a été tenu compte précédemment.

La question, pour cet article, est plus simple que pour l'article précédent. Quand il s'agissait de la reproduction, il fallait, théoriquement, suivre celle-ci dans ses variations à travers toute la période étudiée, puisque chaque moment de la reproduction a une action qui tend à se prolonger indéfiniment, dont on retrouve quelque chose dans le résultat final. Pratiquement, ce qui s'imposait était tout au moins de fractionner, comme il a été fait, la période étudiée autant de fois qu'il y a eu en elle de successions de générations. S'agissant de la longévité, il en va autrement. Chacun comprendra qu'on peut, ici, ignorer tous les individus qui sont nés après le début et morts avant la fin de cette période : tout ce qui les concerne est pour nous de nul intérêt. Pour aller au fond des choses, je dirai que, la longévité faisant varier la population seulement en tant qu'elle varie elle-même, ce qu'il y a lieu de considérer, c'est l'accroissement de la longévité au cours de la période qui nous intéresse, envisagée en bloc.

Ce n'est pas, cependant, qu'il faille comparer la longévité de 1801 avec la longévité de 1936. D'une manière analogue à ce qu'on a vu pour la reproduction, il y a lieu de prendre un point de départ et un point d'arrivée en recul sur

(1) On vient d'essayer de mesurer l'action qu'a exercée sur la population, de 1801 à 1936, la reproduction — combinée avec l'intervalle des générations —. La reproduction est un facteur non pas simple, mais complexe, que l'on peut vouloir analyser. Il ne sera pas sans intérêt de donner, ici, un instant d'attention à ce sous facteur qu'est l'âge au mariage. On a vu, dans l'étude théorique, en quelles manières l'abaissement de l'âge au mariage influait, soit durablement, soit temporairement, sur la reproduction; nous retenons seulement, en ce moment, la deuxième influence : l'abaissement de l'âge au mariage agit sur la reproduction en provoquant temporairement un surcroît de mariages, et conséquemment de naissances.

Dans la période contemporaine, en France, l'âge au mariage s'est abaissé. On doit noter que, pour ce qui nous occupe en ce moment, c'est l'âge des hommes au mariage, non celui des femmes, qu'il faut considérer. Ce sont en effet les hommes — comme il a été dit déjà — qui, normalement, introduisent les demandes en mariage : c'est donc par eux, si à un moment donné ils viennent à se marier plus tôt, que le nombre des mariages est momentanément accru.

L'âge au mariage était en France, pour les hommes célibataires, 28,60 ans en 1856 1860, 28 en 1913, 26,42 en 1926, 26,92 en 1936 — les trois derniers chiffres concernent les seuls mariages de garçons avec des filles —. Les mariages avancés, disons d'un an et demi, c'est un surcroît de quelque 450.000 mariages. Il doit s'ensuire en premier lieu un surcroît de naissances qui approchera du million : car l'expectative de fécondité, au moment du mariage, surpasse ce qu'elle est à la naissance. Puis, après le délai nécessaire, la procréation effectuera, sur le surcroît obtenu du côté des naissances, la multiplication dont je me suis suffisamment expliqué. Toutefois, le fait initial, à savoir le surcroît de mariages, étant en grande partie récent, l'effet du deuxième degré n'a pas pu être considérable avant 1936, et à cette date l'effet du premier degré lui-même était encore loin de s'être produit complètement. En somme, sans ce fait dont il vient d'être parlé, la réduction de la population provoquée par la reproduction déficitaire eût été, en 1936, supérieure, vraisemblablement de plus de 10 %, à ce qui a été indiqué ci-dessus.

1801 et 1936. En effet, les populations à comparer étant celles du milieu de 1801 et du milieu de 1936, imaginons, en vue de rendre le raisonnement plus aisé, que chaque classe de naissance vienne au monde, tout entière, dans le milieu de l'année où elle naît. De la sorte, la classe 1935, la dernière en date parmi celles dont nous aurons à nous occuper, aura été affectée par la mortalité existant du milieu de 1935 au milieu de 1936; la classe 1934 aura été affectée dans sa deuxième année d'existence par la même mortalité, et dans sa première année par la mortalité de 1934-1935; la classe 1836 aura été affectée dans sa première année d'existence par la mortalité de 1836-1837, dans sa deuxième par la mortalité de 1837-1838, et ainsi de suite jusqu'à 1935-1936.

Quel recul prendrons nous donc? Le même que pour la reproduction : ce sera, pour chacune des deux dates 1801 et 1936, celui qu'indique l'âge moyen de la population, soit respectivement 28 et 34 ans; on se reportera ainsi à 1773 et à 1902, pour voir quelle était, à chacune de ces deux dates, l'espérance de vie des nouveau-nés (1).

Quelle était l'espérance de vie des nouveau-nés de 1773? Les auteurs chez qui nous pouvons chercher à nous informer, Messance, Moheau, Necker, tombent assez bien d'accord sur la natalité du temps dont il s'agit, et nous permettent de dire que le taux de cette natalité avoisinait 40 ‰. Il y a plus de flottement entre eux en ce qui concerne la mortalité : même on voit un Moheau donner, sur la mortalité générale de la France, des indications qui sont loin de concorder. On peut, toutefois, raisonner comme suit. La France, qui avait quelque 20 millions d'habitants, d'après Vauban, dans les dernières années du xvii^e siècle, ne devait guère en compter que 18 millions à la fin de la guerre de la succession d'Espagne; elle en comptait 26 millions et demi en 1789. Dans l'intervalle, il y a eu le rattachement du duché de Lorraine et de la Corse. Il est probable, d'autre part, qu'après les misères prolongées dont le pays avait été accablé, il y a eu d'abord, à partir de 1714, un vif essor démographique. Mais c'est tout au long de la période 1714-1789 que la population de la France a crû, et pour rendre possible cette croissance, il faut admettre que la mortalité ait été inférieure d'au moins cinq points à la natalité. On aurait eu ainsi, en 1773, un taux de mortalité d'environ 35 ‰. Dans une population stable et stationnaire, ce taux indiquerait une durée moyenne de vie de 28,6 ans. La population de la France, en 1773, si elle avait cessé d'être stable par suite de la baisse déjà commencée à la fois de la mortalité et de la natalité, l'avait fait depuis peu de temps, et elle ne s'était pas encore écartée beaucoup de la stabilité. Étant croissante, cette population comprenait moins de vieillards, plus d'enfants que si elle avait été stationnaire; mais il s'agit

(1) On pourra s'étonner qu'il soit parlé ici d'espérance de vie, non de durée de vie effective, alors que, traitant de la reproduction, il avait été tablé sur la reproduction effective, non sur la reproduction attendue. La raison de la chose est que nous n'avons pas de données précises sur la durée de vie obtenue par les classes de naissance qui se sont succédé en France. A ce sujet, on notera que des calculs de longévité effective ne sont concevables que pour des classes formées depuis un siècle, ou pas beaucoup moins.

Que doit-il résulter de la substitution dont il s'agit? Raisonnant, par exemple, sur le premier terme de la comparaison à établir, admettons que la baisse de la mortalité, qui paraît il apparaît qu'en tablant sur l'espérance de vie des nouveau-nés de 1773, on table sur un avoir été déjà sensible à la veille de la Révolution, ait commencé, comme il est probable, dès avant 1773 : la population de 1801 était composée par les survivants des classes formées

d'une époque où la mortalité était très forte chez les enfants (1). Tout pesé, il semble qu'on puisse retenir pour la durée moyenne de la vie un chiffre tel que 30 ans.

Pour l'espérance de vie à la naissance en 1902, en se basant sur les tables de mortalité de 1898-1903 et 1908-1913, on est conduit au chiffre de 48 ans.

Du fait de l'accroissement de la longévité, si ce facteur avait agi seul, la population de la France, entre 1801 et 1936, aurait crû comme de 30 à 48 : elle aurait donc été multipliée par 1,6, et serait passée de 28 millions à 44,8, ce qui fait une augmentation de 16,8 millions.

La guerre de 1914.

Nous arrivons à un article d'une particulière complexité.

Quand il s'agit de mesurer les conséquences qu'a eues la guerre de 1914 concernant le mouvement naturel de la population, une compréhension insuffisante de la question conduira à relever que dans la période 1914-1919, on a enregistré un excédent des décès sur les naissances égal à 2.868.000. A ce chiffre, supposant que sans la guerre on eût eu des excédents annuels de naissances égaux à la moyenne des années 1909-1913, on ajoutera 30.600×6 , soit 184.000, ce qui nous porte à 3.052.000. Après quoi, peut être, on relèvera que les neuf années 1920-1928 ont donné toutes des excédents de naissances supérieurs à 30.600. Ces dépassements se montant — au total — à 500.000, on réduira de ce dernier chiffre la perte de population due à la guerre de 1914.

La méthode indiquée ci-dessus est très imparfaite : on le verra par l'analyse à laquelle il va être procédé, analyse qui s'attachera aux décès d'abord, et ensuite aux naissances.

En fait de décès, il y a tout d'abord à considérer ceux des militaires français qui, pendant la guerre, ont été tués ou sont morts de leurs blessures. Huber nous fournit ici, d'après deux sources différentes, les chiffres 1.118.500 et 1.150.000 (2) : plaçons nous dans l'intervalle, plus près du chiffre supérieur, à cause du risque d'omissions que comportent certaines statistiques, et inscrivons 1.140.000.

En dehors des décès des militaires tués ou morts de leurs blessures, il y a eu, pendant la guerre de 1914, une élévation notable de la mortalité qui a frappé la population tout entière, civils et militaires, et que la guerre a causée, sauf ce qui a été dû à l'épidémie de grippe espagnole. Des indications fournies à ce sujet par Huber (3), l'une concerne la période 1914-1919, débordant la guerre de sept mois en arrière et de quatorze mois en avant, soit vingt et un

entre 1773 et 1801, lesquelles classes avaient subi la mortalité correspondant à la longévité effective de 1773 ou une mortalité moindre, mais aussi, pour un nombre égal, par les survivants de classes plus anciennes, lesquelles avaient subi jusqu'en 1773 une mortalité plus élevée. Il en va d'une manière analogue pour la population de 1902. Tout ceci étant considéré, on peut pratiquement, ce semble, tenir pour acceptables les chiffres par lesquels sera mesurée tout à l'heure l'influence de l'accroissement de la longévité.

(1) D'après les tables de Moheau (ouvrage cité, pp. 157 et 182), plus de la moitié des décès étaient des décès d'enfants de moins de 10 ans.

(2) *La population de la France pendant la guerre*, pp. 414 et 420.

(3) *Ibidem*, pp. 269 et 274.

mois sur soixante-douze, et en outre englobant l'épidémie de grippe espagnole. Il semble préférable de se baser sur une autre, qui concerne la période 1914-1917. En 1914-1917, la mortalité, dans la population civile de 77 départements, aurait été au taux moyen de 20,85 ‰, dépassant de 3,35 ‰ la mortalité qu'il faut considérer ici comme normale. En étendant cette donnée à toute la France, et en l'appliquant à la durée de la guerre, soit environ 51 mois, on calculerait, d'après ce que la population de la France a été en moyenne pendant cette durée, un surcroît de 572.000 décès.

Aux 1.140.000 + 572.000, soit 1.712.000 décès obtenus, il faut ajouter quelque chose pour la mortalité particulière qui a dû exister, après la guerre, chez les blessés et les invalides. On comptait dans l'armée française 28.600 décès de la sorte, de l'armistice au 1^{er} juin 1919 (1). Pour la période allant jusqu'à 1936, un chiffre tel que 100.000 semble pouvoir être adopté, ce qui porterait notre total à 1.812.000.

Mais parmi ceux qui sont morts ainsi prématurément du fait de la guerre, il en est qui, sans la guerre, seraient morts avant 1936 : il y a, de ce chef, une annulation à effectuer. Le montant, à la vérité, n'en est pas très facile à déterminer. Prenons, cependant, l'élément le plus important, les 1.140.000 militaires tués ou morts de leurs blessures pendant la guerre. L'âge moyen de leur mort a été environ 28 ans (2). Dans les quelque 20 ans qui devaient, en moyenne, s'écouler entre leur mort et 1936, pour l'ensemble de ces 1.140.000 victimes de la guerre, d'après ce que porte à croire la table de mortalité P^m 1920-1923, un peu moins d'un sixième auraient normalement succombé, soit quelque chose comme 175.000. Appliquons la même proportion au total des 1.812.000 décès dus à la guerre : on arrivera ainsi à une annulation d'environ 282.000. La perte nette, en définitive, c'est-à-dire à la date de 1936, ressortirait à 1.530.000.

Passant maintenant à la considération des naissances, l'élément à mettre en tête, comme se rattachant à la question précédemment traitée, et aussi comme étant de beaucoup le plus gros, est celui des naissances perdues en conséquence des décès causés par la guerre.

Il y a en premier lieu les 1.140.000 militaires tués ou morts de leurs blessures. Combien d'enfants étaient ils destinés à avoir, en tout, s'ils n'avaient pas été victimes de la guerre? Pour chercher la réponse à cette première question, voici comment on peut raisonner.

On partira de la considération de la reproduction brute, non pas telle qu'elle était au moment où ont péri les militaires dont nous nous occupons, mais telle qu'elle eût été sans la guerre. La reproduction brute était à 114 en 1914; elle se retrouve à 114 en 1924-1928 : nous retiendrons donc ce chiffre, qui concerne le sexe féminin, mais que nous appliquerons ici au sexe masculin — si l'on veut bien me dispenser de discuter en ce moment la question du rapport existant entre la reproduction brute féminine et la masculine —. On ne perdra pas de vue que notre reproduction doit être déterminée non pas en enfants

(1) *La population de la France pendant la guerre*, p. 414.

(2) Voir *ibidem*, p. 422.

d'un sexe seulement, mais en enfants des deux sexes. D'autre part, il y a lieu de tenir compte de la perte de reproduction afférente à la mortalité normale qui eût affecté le contingent dont il s'agit, entre les âges où ont péri les individus constituant ce contingent et l'âge où cesse la procréation. Tout considéré, il semble qu'il y ait lieu de passer du chiffre 114 à un chiffre tel que 220, c'est-à-dire de multiplier 1.140.000 par 2,2, ce qui donne le chiffre de 2.508.000 comme réponse à la question posée plus haut.

Après cela, il faut faire une double défalcation. Il faut défalquer les enfants qu'avaient eus déjà nos 1.140.000 victimes de la guerre. Il y avait en 1920 764.000 orphelins de guerre. Ce chiffre comprend les enfants des militaires morts de maladie, lesquels militaires ont été 175.000 : on doit, de ce fait, le ramener à 662.000; mais ces 662.000 orphelins étaient les survivants de quelque 760.000 enfants nés. Il faut défalquer également les enfants qui seraient nés après 1936 : mettons qu'on doive les chiffrer à 100.000. Finalement, donc, on reviendrait de 2.508.000 à 1.648.000.

Mais sommes nous au bout de notre compte? Pour autant qu'on pense aux militaires morts au feu, ou du feu, qui étaient célibataires, ou dont les femmes, devenues veuves, ne se sont pas remariées, sans doute. S'il s'agit, en revanche, de militaires dont les veuves se sont remariées, une remarque doit être faite, concernant une répercussion de ces remariages, qui conduira à rectifier le résultat indiqué ci dessus.

Comme les hommes prennent, le plus souvent, l'initiative du mariage, on doit, voyant les choses en gros, tenir que, si des hommes épousent des veuves, c'est autant de jeunes filles qui seront condamnées au célibat : en telle sorte que, contre la première apparence, le remariage des veuves, loin d'être favorable à la natalité, y est défavorable. On peut admettre que les naissances perdues du fait du remariage des veuves correspondront à ce qu'auraient eu d'enfants les filles condamnées par elles au célibat, moins le nombre des enfants que ces veuves auront de leur deuxième mariage : ceci revient à dire que la perte sera mesurée par le nombre des enfants du premier mariage. Il y a eu 262.500 veuves de guerre qui se sont remariées, dont 228.000 ont dû être des veuves de militaires tués ou morts de leurs blessures. Estimant qu'elles pouvaient avoir eu 170.000 enfants de leur premier mariage — car les veuves qui se sont remariées devaient avoir, en moyenne, moins d'enfants que les autres —, c'est ce chiffre que nous ajouterons aux 1.648.000 naissances perdues dont il était parlé plus haut, arrivant ainsi à 1.818.000.

Passons à ce surcroît de morts par maladie qui est attribuable à la guerre, et que nous avons chiffré à 572.000. Les deux sexes entrent dans ce chiffre : de ce fait, le nombre des naissances perdues, relativement aux décès en surcroît qui en auront été la cause, sera très inférieur à ce qu'il était tout à l'heure; on notera cependant, à ce propos, que l'augmentation de la mortalité par maladie a été beaucoup plus forte dans le sexe masculin que dans l'autre (1). En second lieu, on est devant des décès qui se sont produits dans tous les groupes d'âge : ici, il y aurait lieu de considérer l'attente de reproduction telle qu'elle pouvait être aux différents âges, à savoir 88 à la naissance —

(1) Voir Huber, ouvrage cité, p. 277.

chez les filles —, puis 88 à 0, en passant par un maximum quelque peu inférieur à la reproduction brute — mettons 114 —, entre la naissance et l'âge où cesse la procréation; après quoi, de ces chiffres, il faudrait faire application d'après la distribution normale des décès par âges, et en même temps la manière dont la mortalité exceptionnelle de la guerre a affecté les différents âges (1). A ce propos, on notera que parmi les individus morts de maladie par surcroît pendant la guerre, une très grande part, en raison de leur âge, avaient cessé de procréer, et qu'il y a là encore un assez bon nombre d'enfants qui n'auraient pas procréé avant 1936, ou qui, en 1936, n'auraient réalisé qu'une partie de leur attente de reproduction. Nous sommes devant un ensemble de données insuffisamment précisées, et le problème présente une sérieuse difficulté. Il semble, cependant, qu'on ne doive pas avancer un chiffre supérieur à 150.000. Ce chiffre, ajouté à 1.818.000, donne 1.968.000.

La guerre n'a pas réduit la natalité seulement par les morts qu'elle a causées. En rendant rare la cohabitation des époux dans le ménage où le mari était mobilisé, en la suspendant pour un long temps quand ce mari était prisonnier, puis encore en faisant différer des mariages, elle a certainement empêché beaucoup de naissances. Le plus souvent, sans doute, il s'est agi là de simples retards : après la reprise d'une vie conjugale normale, après la conclusion des mariages différés, les ménages ont pu compenser le déficit de naissances qui s'était produit. Mais la compensation n'aura pas été complète, ne serait-ce que parce que la fécondité matrimoniale va diminuant à mesure que l'âge avance. Ici, toute estimation sera dans une large mesure conjecturale. Je me hasarderai à compter une perte de 200.000 naissances.

Ce n'est pas tout. Nous savons qu'une naissance qui manque ne diminue pas la population d'une unité seulement : il faut penser aussi à cette multiplication qui serait résultée de la reproduction des êtres humains empêchés de venir au monde. Les pertes de naissances dues à la guerre de 1914 ont commencé en mai 1915. Entre cette date et la fin de la première moitié de 1936, il y a vingt et un ans et deux mois. Regardons nos tables de fécondité : on y voit que la fécondité antérieure à l'âge de 21 ans et 2 mois ne représente qu'une très petite partie de la fécondité totale. Si, au premier degré, la perte de naissances chiffrée ci dessus s'était produite tout entière tout au début de la guerre, on aurait eu, au deuxième degré, une nouvelle perte de peut être 400.000 naissances; mais à partir du début de la guerre, la perte du deuxième degré est allée décroissant rapidement, pour devenir pratiquement nulle au bout de six ans et deux mois : on peut, en fin de compte, l'estimer à quelque chose comme 120.000.

Nous voici donc, pour les naissances perdues, à 1.968.000 + 200.000 + 120.000, soit à 2.288.000. Mais maintenant, en sens inverse de tout ce qu'on vient de voir, deux remarques sont à introduire.

De même que, sur le chiffre des morts causées par la guerre, une annulation a dû être effectuée pour ces victimes de la guerre qui, épargnées par celle-ci, seraient mortes avant 1936, de même une annulation doit être effectuée sur les naissances perdues, pour tenir compte de la mortalité qui eût frappé avant

(2) Voir HUBER, ouvrage cité, pp. 277-278.

1936 les êtres empêchés de venir au monde. Admettons que les naissances perdues l'aient été, en moyenne, douze ans avant 1936. Il y aurait eu sur ces naissances, pour aller jusqu'en 1936, un déchet d'environ 15,5 %, soit 355.000.

D'autre part, du fait de la disproportion créée, par les hécatombes masculines de la guerre, entre les mariables des deux sexes, les hommes, considérés dans l'ensemble, ont pu, pendant un temps, se marier dans des conditions plus avantageuses. Il a dû en résulter un accroissement de la nuptialité, d'où un surcroît de naissances que je chiffrerai, à titre d'estimation tout à fait conjecturale, à 150.000.

Nous avons ainsi à retrancher de 2.288.000 355.000 et 150.000 : il reste une perte nette de naissances qu'on peut arrondir à 1.780.000.

Il semble qu'on puisse et qu'on doive arrêter là l'analyse entreprise. Qu'ajoutions-nous? Après la guerre, on constate que l'âge moyen des hommes au mariage s'est notablement abaissé. Cela a été sans doute dû avant tout à la réduction du service militaire : mais faut-il voir dans cette réduction une conséquence de la guerre? qu'en eût-il été, sans la guerre, de la durée du service? Il y a encore les effets que les événements ont eus dans le domaine psychologique et moral : mais comment préciser ces effets? quelle possibilité de les mesurer, et d'en déterminer les répercussions démographiques?

Tenons nous en donc aux articles qui ont été étudiés, et aux chiffres qui ont été dégagés pour eux. Le compte pourra se résumer ainsi : un surcroît de 1.530.000 morts, la perte de 1.780.000 naissances, cela donne au total, comme perte de population, 3.310.000. Retrancher 3.310.000 de la population de la France en 1801, cela équivaut à multiplier cette dernière par 0,88 (1).

(1) On aura peut être la curiosité de connaître la perte de population entraînée par la guerre de 1914 pour la France, non pas à la date de 1936, mais en définitive. Ici, la considération des morts ne doit pas intervenir, puisque toutes les morts survenues prématurément sont destinées à être annulées, au sens où ce mot a été déjà employé, un jour ou l'autre. Attachons nous donc aux seules pertes de naissances. Au premier degré, à combien faut il les chiffrer? A 1.780.000, si on arrête le compte à la fin de juin 1936. Mais au delà de cette date, il faut compter encore 100.000 enfants qu'auraient eus, comme il a été indiqué, les militaires tués à la guerre ou morts de leurs blessures. Il faudrait également ajouter un chiffre pour les enfants qu'auraient eus ceux qui sont morts de maladie en surcroît à cause de la guerre : comme dans cette catégorie il entre des enfants, des jeunes gens, le chiffre pourrait être 150.000. Nous voilà, de la sorte, à une perte de 2.030.000 naissances au premier degré. Si on suppose la population stable, et la reproduction à 100, cela ferait en définitive une perte de population égale à $2.030.000 \times \frac{L}{I}$, L étant la longévité et I l'intervalle des générations. Faisons la longévité double de l'intervalle des générations, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la réalité : on aura ainsi une perte de population de 4.060.000, supérieure de 750.000 à la perte calculée pour la date de 1936. Que si la reproduction n'est pas égale à 100, alors il n'y aura pas de calcul définitif. Ce qui conviendra en pareil cas, ce sera de porter son attention sur la perte de naissances au deuxième degré, ceci, afin qu'apparaisse cette « multiplication » dont la théorie a été esquissée plus haut. Mettons la reproduction à r : la perte de naissances au deuxième degré sera de $2.030.000 \times r$.

Depoid, dans sa *Contribution*, déjà citée, à l'étude théorique des mouvements d'une population, a abordé le problème posé dans cette note. Il n'a pas manqué de voir qu'il y avait lieu de prendre comme base unique de son étude la perte de naissances, et le raisonnement qu'il bâtit sur cette base est, essentiellement, le même que je viens d'employer. Mais il détermine la perte de naissances en rapprochant les naissances enregistrées pendant la période 1915-1922, où la natalité a été anormale d'abord dans un sens, puis dans l'autre, des naissances qu'on aurait eues avec la natalité normale : il ne fait pas entrer dans son compte les naissances perdues après 1922.

Depoid, de la sorte, calcule que la perte de naissances due à la guerre, au premier degré, a représenté 1,65 fois les naissances normales d'une année, ce qui mène à un chiffre dépassant un peu 1.200.000. Ce chiffre, on le voit, est très inférieur à celui de 2.030.000 où j'ai abouti.

L'immigration.

Voici l'article où l'on trouve le plus de difficulté.

Pour essayer de déterminer l'augmentation de population que l'immigration a procurée à la France entre 1801 et 1936, il faut partir des données statistiques concernant cette immigration, c'est-à-dire l'entrée en France d'éléments de population venus du dehors — qu'ils soient français ou étrangers — : on entendra qu'il s'agit ici de l'immigration nette, de l'excédent de l'immigration sur l'émigration. Ces données sont sûres, puisqu'on les obtient en comparant les variations de la population, d'un recensement à un autre, avec la balance des naissances et des décès dans le même intervalle.

Le montant de l'immigration nette, de 1801 à 1936, a été de 3.960.000. Je le décomposerai comme suit :

1801-1850	+	821.000
1851-1870	—	336.000
1871-1890	+	555.000
1891-1910	+	571.000
1911-1920	+	500.000
1921-1930	+	1.955.000
1931-1936	—	106.000

Prenons la période 1801-1850. Les 821.000 immigrants qu'elle a vus venir en France étaient morts on peut dire tous en 1936. On peut dire aussi que dans leur descendance, deux générations étaient formées complètement avant 1936. Dès lors, en supposant que la longévité ait toujours été double de l'intervalle des générations, pour savoir de combien nos 821.000 immigrants ont accru la population de la France, on devra additionner deux générations issues d'eux qui seraient venues au monde respectivement autour de 1907 et de 1936. Ces générations seront calculées à l'aide des taux de reproduction, en faisant la supposition que la reproduction des immigrants soit pareille à celle de la population où ils s'incorporent : on comprendra qu'il s'agit non pas de la reproduction attendue, mais de la reproduction effective. En m'excusant de ne pas entrer dans le détail du calcul, j'indiquerai que celui-ci me conduit au chiffre 1.160.000.

La même méthode, appliquée aux périodes 1851-1870 et 1871-1890, m'a donné les chiffres 480.000 — celui-ci affecté du signe négatif — et 800.000. Ce dernier chiffre n'a qu'une valeur très approximative, pour la raison que, des immigrants de 1871-1890, il n'était pas issu, en 1936, deux générations complètes.

Pour les périodes suivantes, il devient nécessaire de suivre une méthode différente.

Voici les 571.000 immigrants de 1891-1910. En 1936, il pouvait en subsister 400.000. La première génération descendante était formée pour la très grande partie, et on peut la chiffrer, à la naissance, à quelque 400.000. La deuxième génération descendante était en voie de formation, procédant de quelque 200.000 naissances. La troisième génération ne faisait guère

qu'apparaître. Mais de ces générations descendantes, il subsistait seulement 460.000 individus : en sorte que l'augmentation de population réalisée était de 860.000.

Sur les 500.000 immigrants de la période 1911-1920, 425.000 environ devaient être encore en vie en 1936. La première reproduction avait dû donner, avant 1936, quelque 300.000 enfants, dont 250.000 survivaient. La deuxième reproduction n'avait à peu près rien donné. L'augmentation de population serait ainsi de 680.000 environ.

Des 1.955.000 immigrants de 1921-1930, il pouvait subsister en 1936 1.800.000. La première reproduction avait donné quelque 600.000 naissances, d'où 540.000 survivants. Comme augmentation de population, donc, inscrivons 2.340.000.

Enfin les 106.000 émigrants de 1931-1936, qui n'ont pu que se reproduire très peu avant 1936, ont dû réduire la population d'environ 120.000.

Nous voici de la sorte, au total, devant une augmentation de 5.240.000. Mais avant de nous y arrêter, deux remarques sont à introduire.

En premier lieu, la supposition a été faite d'une longévité double de l'intervalle des générations. Cette supposition correspond, à très peu de chose près, à la réalité présente; mais naguère, la longévité était moindre : de ce fait, les augmentations de population dégagées, tout à l'heure, comme conséquence de l'immigration de la période 1801-1890 se trouvent quelque peu exagérées.

D'autre part, nous avons usé, tout à l'heure, de taux de reproduction dont certains ont été influencés, dans le sens de la baisse, par la perturbation qu'a amenée la guerre de 1914. Cette perturbation a été, plus haut, étudiée à part : il ne faut pas que les effets qu'elle a eus entrent en compte deux fois. Il y a donc, sur le point que je viens de signaler, un relèvement sérieux à effectuer dans les évaluations précédentes. Cette deuxième remarque doit, semble-t-il, faire plus que compenser la précédente (1).

(1) Une des suppositions sur lesquelles il a été tablé a été celle d'une reproduction des immigrants égale à la reproduction de la population qu'ils rejoignaient. Qu'en est il au vrai? Une grande partie des immigrants sont arrivés célibataires, pour ensuite ne pas tarder à se marier; il est venu des enfants aussi : pour ceux ci et surtout pour ceux là, la reproduction sera plus forte que lorsqu'on considère un être humain à sa naissance. D'autre part, il a été noté que ces étrangers qui forment la grande majorité des immigrés avaient, à la première génération, une fécondité supérieure à celle du reste de la population. Enfin il faut remarquer que parmi les immigrés, les hommes dominent : dès lors, on peut tenir que les immigrés du sexe masculin qui sont en surnombre par rapport aux femmes immigrées, quand ils se marieront, augmenteront le nombre des mariages sinon d'un nombre égal, du moins d'un nombre approchant; et pour autant qu'à un immigré correspondra un mariage, la reproduction de cet immigré sera double de celle des autres. Voilà donc trois raisons qui sont pour porter la reproduction des immigrés au dessus de la reproduction normale, calculée à la naissance. En sens contraire, il est à signaler que parmi les immigrés, il est venu des gens ayant franchi l'âge de la procréation, qu'il s'est trouvé aussi parmi eux des gens ayant laissé des enfants hors de France; mais ceci est sans doute loin de balancer l'effet de ce qui précède.

Il y a lieu d'ajouter que, si l'on devait tenir compte de la reproduction spéciale des immigrants, un point serait à reviser dans le raisonnement qui a été fait : celui qui a consisté à calculer sur l'immigration nette. Il faudrait considérer aussi les immigrants dont il a été fait compensation avec les émigrants — le nombre en serait d'environ 1.340.000 —, et les faire intervenir pour leur excédent de reproduction.

De tout ceci, cependant, rien ne doit être retenu. C'est que les taux de reproduction dont il a été fait état, quand il était question de l'action générale de la reproduction sur la population de la France, ont été calculés d'après un ensemble où les immigrants entraient avec leurs caractéristiques particulières : il a donc été tenu compte déjà de celles ci. Et sans doute on pourra dire que, de la sorte, l'apport de population dû à l'immigration se trouve

Nous adopterons donc, en définitive, un chiffre tel que 5.500.000. Ajouter 5,5 millions à 28, cela équivaut à multiplier ce dernier chiffre par 1,2.

Quatre articles ayant influé sur la population de la France entre 1801 et 1936 ont été étudiés, en supposant que chacun d'eux avait agi isolément. Il faut maintenant rassembler et coordonner les résultats de cette étude analytique à laquelle il vient d'être procédé : en quelle manière convient-il que la synthèse s'effectue?

Je rappelle ce que nos quatre articles, chacun d'eux ayant agi seul, auraient respectivement ajouté à la population de 1801, ou retranché d'elle :

la reproduction aurait diminué cette population de . . .	5,3 millions;
l'accroissement de la longévité l'aurait augmentée de . . .	16,8 — ;
la guerre de 1914 l'aurait diminuée de	3,3 — ;
l'immigration l'aurait augmentée de	5,5 — (1).

On considérera peut être qu'il ne s'agit plus maintenant que d'additionner les chiffres ci-dessus, affectés les uns du signe + et les autres du signe —. On obtiendrait ainsi un total de + 13,7, qui aurait porté la population de la France de 28 millions en 1801 à 41,7 en 1936.

Mais voici une autre manière de raisonner. On verra dans les quatre articles étudiés des facteurs ayant respectivement multiplié la population de 1801 par 0,81, 1,6, 0,88, 1,2. Quand plusieurs facteurs agissent simultanément sur une quantité donnée, ne faut il pas multiplier successivement cette quantité par chacun d'eux? Appelons P la population de la France en 1801, P' la population en 1936, et désignons les facteurs par a, b, c, d : on n'aurait pas

$$P' = P (a + b + c + d - 3),$$

non plus que

$$P' = P \frac{(a + b + c + d)}{4},$$

mais

$$P' = P \times a \times b \times c \times d .$$

être estimé trop bas, une portion de cet apport étant transférée à notre article de la reproduction, avec l'effet de réduire la diminution de population imputable à cette dernière. Je m'excuse à ce sujet : c'est une raison de commodité, concernant l'étude de l'influence de la reproduction, qui m'a dicté la méthode employée.

(1) J'ai posé, dans une note précédente, le problème qui consiste à chiffrer la perte de population devant résulter, non plus à la date de 1936, mais en définitive, de la guerre de 1914. On peut avoir la curiosité de mesurer, pareillement, dans ses résultats définitifs l'influence de chacun des trois autres articles étudiés.

A la vérité, concernant la reproduction, la question dont il s'agit n'a guère de sens, du fait que ce facteur a une action indéfinie. Elle peut, toutefois, avoir un sens par rapport à tel des sous facteurs dont la reproduction est la résultante : je pense, ici, à l'abaissement de l'âge au mariage, sur les effets duquel je me suis déjà expliqué.

Pour l'accroissement de la longévité, ce qui a été dit plus haut indique comment on pourrait calculer les effets que ce facteur est destiné à développer à la longue, la longévité étant supposée devoir rester au niveau atteint en 1936. Mettons que l'espérance de vie à

De la sorte, comme $0,81 \times 1,6 \times 0,88 \times 1,2$ fait 1,37, la population de 1936 se calculerait à 38,3 millions, chiffre sensiblement différent de celui qui a été dégagé tout à l'heure.

Il semble ne pas faire de doute que le deuxième raisonnement vaille pour la reproduction et l'accroissement de la longévité, qui ont agi proprement comme des facteurs sur la population de 1801, à travers la grande période 1801-1936. Mais les deux autres articles, la guerre de 1914 et l'immigration, sont quelque chose de différent. Ce qu'il convient de noter, c'est que, quand il s'est agi de déterminer l'influence de ces derniers articles, on est parti de données initiales se rapportant à des moments divers, pour développer ensuite d'une manière complète, jusqu'à la date de 1936, les prolongements de ces données. Ainsi traités, l'un et l'autre articles se suffisent à eux-mêmes; les résultats obtenus à propos d'eux peuvent et doivent être isolés. Dès lors il y a lieu, non pas de chercher dans ces résultats des multiplicateurs pour la population de la France en 1801, ou à telles autres dates, mais de les additionner avec le produit de $P \times a \times b$.

Pour me faire mieux comprendre, je recourrai à une comparaison. Une personne possédait, à une certaine date, un portefeuille de valeurs mobilières : ce portefeuille lui donnait, alors, un revenu « réel » que nous représenterons par 100. A telle date ultérieure, le revenu nominal a triplé, mais le pouvoir d'achat de l'unité monétaire a diminué de moitié : le revenu réel, ainsi, est passé de 100 à $100 \times 3 \times 0,5$, c'est-à-dire à 150. Introduisons, maintenant, la supposition qu'à un certain moment une partie du portefeuille ait été perdue, d'une manière ou de l'autre : cette partie eût donné, à la deuxième date considérée, un revenu réel égal à 50. 50 étant la moitié de 100, allons-nous multiplier $100 \times 3 \times 0,5$ par 0,5, ce qui nous ramènerait de 150 à 75? Évidemment non : pour avoir le résultat d'ensemble, il ne saurait y avoir rien d'autre à faire que d'additionner 150 et — 50, ce qui donne 100.

Adoptons donc la dernière méthode indiquée, à laquelle correspond la formule $P' = P a b + P (c + d - 2)$. La population de la France en 1801, 28 millions, sera multipliée tout d'abord, du chef de la reproduction et de l'accroissement de la longévité, par 0,81 et par 1,6, c'est à-dire par 1,3, ce qui mène à 36,4 millions, après quoi on retranchera 3,3 millions pour la guerre de 1914 et on en ajoutera 5,5 pour l'immigration, d'où, comme résultat final, 38,6 millions.

Comment apprécier ce résultat de ma recherche? Il est inférieur de 3,3 millions, soit de 7,9 %, à la population constatée en 1936. On pourra trouver que l'écart est important. Qu'on y réfléchisse cependant. Pour rejoindre le chiffre réel, il suffirait que l'un de nos facteurs, ou de nos sous-facteurs, fût majoré de 8,5 %; il suffirait encore que nos deux facteurs, ou que deux sous-facteurs fussent majorés de 2,9 %. La concordance serait réalisée si,

la naissance ait été en 1936 de 58 ans. Si on rapproche ce chiffre de celui de 48 ans — l'espérance de vie à la naissance en 1902 — que mon raisonnement m'a amené à utiliser, on voit qu'une augmentation de population de 21 % environ était encore à attendre, par rapport au résultat déjà obtenu.

Enfin, au sujet de l'immigration, il y a lieu de s'attacher au surcroît de naissances obtenu grâce à celle-ci, et de raisonner d'une façon analogue à celle qu'on a vue plus haut pour la guerre de 1914, qui, elle, a causé une perte de naissances.

par exemple, le facteur reproduction était porté de 0,81 à 0,83 et si, en même temps, le facteur accroissement de la longévité était porté de 1,60 à 1,65, ou encore si, parmi les taux de reproduction afférents à la série des générations qui se sont succédé de 1773 à 1902, tel passait de 1 à 1,03, et tel autre de 0,89 à 0,92.

Est-il besoin, après cela, de souligner combien était ardue la tâche entreprise? On a pu prendre une idée de la complexité du problème auquel je me suis attaqué. On a pu voir combien de questions de méthode il soulevait, questions pour lesquelles je ne me tiens pas assuré, loin de là, d'avoir adopté toujours la solution la plus satisfaisante. Avec cela, les données statistiques sur lesquelles il a fallu travailler, en admettant qu'elles soient tout à fait exactes, sont incomplètes, obligeant ainsi à pratiquer l'intrapolation et l'extrapolation, à recourir à des estimations d'un caractère plus ou moins conjectural, à bâtir des raisonnements dont la validité sera peut être contestée.

Ces remarques suffiront-elles à faire excuser ma hardiesse? Il me reste, de toute façon, à représenter que, malgré leur caractère approximatif, les résultats où je suis parvenu, très différents de ce qu'on est porté à concevoir quand on considère superficiellement le problème d'histoire étudié, marquent, par rapport aux vues dont on se contente communément, un progrès considérable dans l'approche de la vérité. Il n'est pas sans intérêt d'avoir montré que la guerre de 1914 a fait perdre à la France, que l'immigration a procuré à celle-ci plus de population qu'on ne croit d'ordinaire. Il est plus intéressant encore d'avoir fait ressortir que la reproduction, depuis le début du XIX^e siècle, n'a probablement jamais tendu à accroître la population de notre pays, et que depuis longtemps elle tend à la réduire, que le fait qui, dans la même période, a eu, de beaucoup, le plus de conséquence pour notre évolution démographique a été l'accroissement de la longévité. Tout ceci n'a pu être dégagé que grâce aux lumières fournies par la démographie pure; et ainsi mon effort, quoique imparfaitement heureux, aura servi à montrer, comme j'en avais le dessein, l'utilité de la démographie pure pour la compréhension des faits démographiques.

Adolphe LANDRY.

DISCUSSION

A propos de la démographie pure, M. René Roy demande si les démographes sont d'accord sur une définition précise de l'intervalle de temps qui sépare deux générations. Dans l'affirmative, il serait heureux de connaître cette définition. Cette expression, empruntée au langage courant, a besoin d'être précisée lorsqu'on l'utilise en démographie.

M. René Roy demande en outre l'ordre de grandeur de l'intervalle de temps séparant deux générations, cet ordre de grandeur étant obtenu par application de la définition envisagée ci dessus aux éléments concrets de la statistique.

M. LANDRY pense que M. ROY trouvera la réponse à sa première question dans

le texte de sa communication (4^e p. de la couverture). Sur le second point, M. LANDRY indique que, si l'on admet pour l'intervalle des générations l'âge moyen de la maternité, ce sera 28 ans 5 mois (France 1936). En ce qui concerne les hommes, la seule paternité que l'on puisse envisager est la paternité légitime, qui est seulement putative : il faut tenir compte ici que les hommes entrent dans le mariage 3 ans 3 mois plus tard que les femmes, si l'on calcule sur les mariages conclus entre garçons et filles. D'autre part l'âge de la maternité légitime est plus élevé que celui de la maternité en général, mais de peu. L'âge moyen de la paternité légitime pourrait être ainsi de 31 ans et demi.

M. SAUVY estime qu'il n'y a pas lieu de s'étonner de l'écart de trois millions entre le calcul par addition et le calcul par multiplication. Les rapports a , b , c , d n'ont pas la propriété additive en sorte qu'il ne peut y avoir coïncidence.

Il ne faut donc pas chercher la cause de l'écart dans une erreur ou une approximation trop large entachant les nombres représentant l'action isolée des divers facteurs. Les nombres étant exacts *par définition*, les rapports obtenus mesurant la variation proportionnelle ne peuvent être multipliés, sans faire intervenir au moins les répercussions secondes (produits des nombres deux à deux divisés par la population initiale).

M. BUNLE appuie les remarques de M. SAUVY, en ce qui concerne la formule finalement proposée par M. LANDRY, que l'on doit vivement féliciter pour son important travail et pour les conclusions qu'il en a dégagées. M. LANDRY serait arrivé à des résultats qui auraient serré la réalité de plus près s'il avait fractionné la période considérée en intervalles, d'une vingtaine d'années par exemple. Ou bien encore, s'il avait pris des valeurs plus précises pour les coefficients a , b , c , d en conservant la même valeur pour P .

Mais M. BUNLE veut surtout insister sur deux remarques. Sur le fait d'abord de l'importance de la longévité dans l'accroissement de la population française, fait que M. LANDRY a parfaitement mis en lumière, même s'il n'a pas déterminé de façon tout à fait exacte la valeur réelle de ce facteur. En second lieu, sur le fait que l'étude de M. LANDRY confirme la valeur du travail de M. DEPOID sur l'évolution de la reproduction nette en France. Pour la plus grande partie de la période considérée, M. DEPOID n'a pu, en effet, que calculer des coefficients basés sur certaines hypothèses; et qui, de ce fait, constituent de simples évaluations. Du travail de M. LANDRY, il ressort que l'écart entre la population calculée et la population réelle serait réduit à zéro si, parmi les taux de reproduction des générations 1773 1902, tel passait de 1 à 1,03 et tel autre de 0,89 à 0,92. C'est dire que, dans l'hypothèse de l'exactitude de la formule de M. LANDRY, les coefficients évalués par M. DEPOID approcheraient la réalité à moins de 3 %.

M. HALBWACHS présente les observations suivantes :

M. LANDRY a calculé d'abord quels étaient les accroissements ou les diminutions absolues de la population imputables à quatre causes. Mais, traitant ensuite ces causes comme des facteurs par lesquels on multiplierait la population en 1801, pour obtenir la population en 1936, il a dit qu'il fallait distinguer, entre deux d'entre elles d'une part, la reproduction et l'accroissement de longévité, qui ont agi pendant tout l'intervalle 1801-1936, et les deux autres d'autre part, savoir la guerre de 1914, et l'immigration, qui, n'ayant agi

que dans certaines périodes, ne devraient pas être appliquées comme multiplicateurs à tout l'intervalle.

Cette distinction n'est point cependant évidente. Car les influences de la reproduction et de la longévité se sont produites, elles aussi, avec une intensité très variable et plus marquée en certaines périodes qu'en d'autres. Il semble donc qu'on apercevrait mieux le jeu de ces deux facteurs eux-mêmes, si on les calculait chacun, non pas pour tout l'intervalle 1801-1936, mais successivement pour la première moitié, puis la seconde de cet intervalle, en appliquant les facteurs successifs ainsi trouvés, comme multiplicateurs, à des multiplicandes différents aussi, c'est-à-dire à la population de 1801, puis de 1868 (28.000 et 38.330 milliers d'habitants).

Il est vrai qu'on envisage l'action due à la reproduction en l'isolant de toutes les autres, et qu'on suit la population, de 1801 à 1936, comme si elle n'avait pas été soumise à l'influence d'autres facteurs. Ainsi M. LANDRY constate que la reproduction a été mesurée, en cinq périodes successives, par les chiffres suivants, dont le produit représente, pour lui, le taux de reproduction pour l'ensemble des cinq périodes : $1 \times 1 \times 0,96 \times 0,89 \times 0,95 = 0,81$. Il en conclut que la reproduction, si elle avait agi seule sur la population, aurait abaissé celle-ci de 28 millions à 22,7, la réduisant de 5,3 millions. Mais en fait, la population a été soumise à l'action d'autres facteurs. Ce qui le prouve, c'est que, de 1801 à 1868, milieu de tout l'intervalle étudié, elle s'est élevée de 28.000 à 38.330 milliers d'habitants. Chacun des cinq facteurs partiels ci-dessus (taux successifs de reproduction) a été obtenu par constatation ou observation. Il correspond à un état réel, et non abstrait et reconstruit, de la population. Il est donc à appliquer à la population telle qu'elle est au début de chaque période par suite non de la reproduction seulement, mais de la longévité, etc...

Mais alors, si de ces cinq multiplicateurs, les quatre derniers s'appliquent à des multiplicandes qui sont chacun plus élevés que le produit du multiplicande initial par les multiplicateurs précédents, qui témoignent d'un mouvement de la population différent de celui qui résulterait de la seule reproduction, il semble qu'on n'ait pas le droit de remplacer ces cinq facteurs par leur produit, et de multiplier par celui-ci le seul multiplicande initial.

Là est peut-être une des raisons pour lesquelles l'on ne retrouve pas exactement, par ces calculs, la population de 1936.

M. DEPOID pense que pour mesurer l'action combinée des quatre facteurs : reproduction, longévité, immigration et guerre de 1914, il y aurait intérêt à fractionner la période considérée en plusieurs périodes élémentaires dont la durée n'excéderait pas 25 ans.

Cette méthode permettrait de tenir compte d'une part de la non-régularité des variations dans le temps des divers facteurs (l'influence de l'immigration notamment s'est fait sentir surtout au cours de la deuxième moitié de la période étudiée et tout particulièrement depuis 1920) et d'autre part de leur interdépendance étroite qui nécessite dans leur étude combinée certaines précautions de calcul.

M. DEPOID estime que ces questions de méthode de calcul ne sont que d'importance secondaire, l'intérêt primordial du remarquable travail qui

vient d'être présenté réside dans les résultats des évaluations que M. LANDRY est parvenu à mettre sur pied d'une manière très brillante au prix des plus grandes difficultés.

Les ordres de grandeur obtenus, dont on n'avait jusqu'à présent aucune idée, ont une portée considérable.

Le fait essentiel à retenir est que l'augmentation de la longévité suffit à elle seule à expliquer l'accroissement de la population française depuis le début du XIX^e siècle, l'immigration ayant eu pour effet de compenser en majeure partie l'insuffisance de la reproduction et les pertes dues à la guerre.

M. HUBER indique que son observation portera seulement sur la manière que M. LANDRY emploie pour calculer la population en 1936 à partir de celle de 1801, en lui appliquant les résultats de quatre calculs partiels séparés portant sur la diminution de la reproduction, l'accroissement de la longévité, l'immigration nette, la guerre de 1914 1918.

Étant donnée l'incertitude qui pèse sur de nombreux éléments de ces calculs, notamment sur la reproduction au début du XIX^e siècle, il est surprenant que le premier moyen de combinaison de ces quatre facteurs, l'addition algébrique des résultats partiels ait donné une concordance aussi parfaite avec les faits constatés. La seconde formule donne un écart en moins beaucoup plus grand.

Cette deuxième formule ne paraît pas correcte. En effet, multiplier la population P en 1801 par les quatre facteurs a, b, c, d , revient à appliquer le coefficient b non pas à P , mais à une population Pa représentant l'effet final de la première cause a , et ainsi de suite.

Mais d'une manière plus générale, en laissant de côté l'effet accidentel de la guerre de 1914 1918, il s'agit de combiner les effets calculés séparément pour trois causes supposées agissant seules. Mais, ces trois causes *ne sont pas indépendantes*; l'accroissement de la longévité a des répercussions sur la reproduction, de même pour les mouvements migratoires, etc. On n'a donc pas le droit d'ajouter simplement les résultats déterminés séparément en supposant que chacune des causes aurait agi seule de 1801 à 1936.

Une comparaison rendra peut-être plus claire cette objection. Supposons qu'un réservoir soit alimenté par trois robinets indépendants, la quantité d'eau reçue dans un temps donné sera la somme des quantités fournies séparément par chacun des trois robinets.

Mais si les robinets ne sont pas indépendants, s'ils sont reliés par des systèmes de tringles articulées qui font qu'en ouvrant l'un d'eux, l'on agit aussi sur les autres et si l'on note ce que donne le premier pendant une durée déterminée sans s'occuper de ce que donnent les autres, puis qu'on fasse la même notation pour le second, puis pour le troisième, on n'aura plus le résultat de l'ouverture simultanée des trois robinets pendant le même temps en ajoutant les trois notations.

Ainsi, la population en 1936 ne peut être obtenue par l'addition algébrique des trois résultats partiels séparés, ni par l'application de trois coefficients partiels de variation globale de 1801 à 1936. L'opération correcte consisterait à faire la combinaison des trois effets année par année, ou tout au moins pour des intervalles assez courts, pour que les mouvements des trois facteurs

se combinent pour chaque période, le résultat servant de point de départ pour la période suivante.

Cette observation de méthode n'infirmes en rien la conclusion que l'accroissement de la longévité a été le principal facteur de l'augmentation de la population de 1801 à 1936.

M. RISSER présente à son tour les observations suivantes :

Je tiens à féliciter cordialement M. LANDRY d'avoir bien voulu nous donner le fruit de ses réflexions dans une communication pleine de substance; qu'il me permette toutefois de lui soumettre quelques remarques.

M. LANDRY a divisé sa conférence en deux parties bien distinctes; alors que dans la première, il nous a donné une définition de la démographie pure, caractérisé la population stable, puis mis en évidence les variations de la population, dans la seconde, il a attaqué le grand problème relatif à l'augmentation de la population de 1801 à 1936, en nous faisant suivre pas à pas les étapes parcourues, en nous montrant les difficultés qu'il y avait lieu de vaincre pour le résoudre, les hypothèses qu'il était nécessaire de faire pour obvier à une documentation incomplète. Je tiens à dire à M. LANDRY que c'est cette partie annexe que j'ai le plus goûté dans son importante communication.

L'éminent conférencier a substitué à juste titre à la notion un peu vague de natalité celle plus précise de fécondité définie en fonction de l'âge de la mère, et a distingué la notion de fécondité d'une population de celle d'une génération, du fait que la notion d'accroissement d'une population concerne un ensemble ou agrégat de générations.

M. LANDRY a chiffré dans le chapitre afférent aux variations dans la population par additions ou retranchements, l'accroissement de la population résultant d'une augmentation de n unités dans le nombre des naissances, en supposant que la procréation s'effectuait en une seule fois; puis revenant au fait naturel que les maternités s'espacent de 15 à 70 ans, il évalue l'augmentation corrélative de la population au moyen de l'expression $n \frac{L}{I}$ où $\frac{L}{I}$

représente l'espérance de vie à la naissance, et I l'intervalle des générations qu'il assimile à l'âge moyen des mères. Or, si l'on se reporte à un mémoire fort intéressant de M. DEPOID intitulé « Contribution à l'étude théorique des mouvements d'une population », où l'auteur examine les variations successives apportées dans la population du fait du passage au cours d'une année exceptionnelle du nombre N naissances au nombre $K N$ ($K < I$), on se rend

compte que l'expression $n \frac{L}{I}$ n'est qu'approchée. Et encore M. DEPOID suppose que la mortalité est constante dans le temps, que la fécondité par âge des mères est également constante dans le temps, sauf pour l'année spécialement envisagée, et enfin que l'on se trouve en présence d'une population type stable :

C'est en définitive le même processus qu'il y aurait lieu d'appliquer pour évaluer les variations de la population au cours des années successives, en supposant un seul élément variable, les autres restant fixes, comme me le faisait remarquer M. DEPOID, mais en supposant que les variations du seul

élément en cause fussent petites; une telle méthode qui se rapproche de celle employée dans les sciences physiques, pourrait être utilisée dans le cas actuel; et aussi adoptée en vue d'obtenir des indications sur la population probable d'un pays durant les cinquante années à partir de 1942. Toutefois, pour éviter des calculs assez longs, il serait indispensable d'opérer par périodes quinquennales.

Dans l'étude de la reproduction, M. LANDRY a posé comme jalons sur le parcours les années 1773, 1805, 1836, 1866, 1895, et a recherché ce qu'a été la reproduction effective des générations formées aux dates énumérées ci-dessus, dans les intervalles 1773-1805, 1805-1836, 1836-1866, 1866-1895, 1895-1902; après nous avoir donné les raisons militent en faveur des intervalles choisis qui durant la période 1773-1895 sont passés progressivement de 32 à 29 ans, il a de plus jugé utile de recourir pour les années 1836, 1866, 1895, aux taux de reproduction effective calculés par M. DEPOID, et tablé sur le chiffre de 0,95 pour la reproduction effective de la génération ou classe 1895.

Le calcul qui conduit au coefficient 0,81 permettant de passer de la population en 1801 (28 millions en 1801) à la population en 1936 (22 millions 7), si l'on ne tient compte que de la reproduction, peut être l'objet de critiques, car les éléments qui ont servi à l'élaboration dudit multiplicateur 0,81, ne sont pas absolument indépendants.

A cette partie de la communication de M. LANDRY font suite l'évaluation de l'accroissement de la population dû à la longévité d'une part, et à l'immigration d'autre part, et l'évaluation de la diminution de la population imputée aux conséquences de la guerre de 1914-1918; c'est la recherche de cette diminution qui a demandé probablement à l'auteur de la communication le plus d'efforts et de recherches que j'ai beaucoup goûtée.

Or partant d'une population de 28 millions environ d'habitants en 1801, et faisant état d'un accroissement de 13 millions 7 dû à l'ensemble des éléments envisagés (reproduction, longévité, immigration, effets de la guerre 1914-1918), l'auteur aboutit en 1936 à une population de 41,7 millions, soit à un chiffre inférieur de 200.000 unités à celui mis en évidence par l'annuaire statistique pour le milieu de l'année 1936.

Un tel écart qui correspond à un demi centième environ de la population française au milieu de 1936 est presque inappréciable; aussi, peut on être amené à dire que les divers éléments adoptés au cours des évaluations sont entachés d'erreurs non négligeables, les unes positives, les autres négatives, dont l'effet a eu pour conséquence une espèce de compensation.

La constatation faite ci-dessus, qui est au fond extrêmement favorable, devait à mon humble avis inciter M. LANDRY à ne pas faire état des méthodes de calcul de P' introduites à la fin de son étude, et surtout à ne pas recourir à la suggestion d'ordre financier sur les variations concomitantes de la valeur d'un portefeuille et du pouvoir d'achat de la monnaie qui lui fournit un dernier mode de calcul de la population.

En définitive, c'est avec un très vif intérêt que j'ai suivi la communication de M. LANDRY qui constitue une contribution fort importante à la démographie pure et ouvre la voie à toute une série de recherches et de travaux statistiques.

M. LEPRINCE-RINGUET suggère qu'il y aurait intérêt à établir une coupure dans les calculs en 1914 en raison de la perturbation importante amenée par la guerre et l'immigration à partir de cette date, tout en marquant que les résultats d'ensemble si frappants dégagés par M. LANDRY subsistaient quelles que soient les corrections à apporter.

M. LEPRINCE-RINGUET pense que le mode de calcul légitime, pour la reproduction et la longévité, est celui qui multiplie les deux facteurs au lieu d'une addition pure et simple. Ce qui paraît pouvoir introduire une certaine erreur dans les résultats, c'est que les raisonnements de M. LANDRY sont extrêmement schématiques. Ils y gagnent ainsi d'être d'une grande clarté, mais perdent en précision.

En ce qui concerne le rôle de l'immigration, il est très complexe; il faudrait la décomposer par périodes pas trop longues, ce qui n'est pas le cas pour celle de 1801 à 1850; en outre autre chose est une immigration polonaise, italienne, nord-africaine, etc... en raison des familles ou de la situation de célibataires des immigrants, et de la reproduction qui s'ensuit. Autrement dit les éléments dont on dispose sont insuffisants pour dégager des résultats très sûrs.

En réponse aux observations qui lui ont été faites, M. LANDRY a rédigé la note suivante :

Les observations auxquelles ma communication sur la démographie pure a donné lieu, ont porté principalement sur la deuxième partie de cette communication, et plus précisément sur la manière dont, après avoir traité quatre articles, j'ai procédé à l'assemblage des résultats obtenus pour chacun d'eux.

C'est, en somme, une même objection que toute une série de membres très qualifiés de la Société de Statistique ont élevée, non seulement contre la formule que j'ai adoptée pour mon assemblage, mais contre toutes les formules que j'ai envisagées avant de faire un choix parmi elles.

L'objection semble pouvoir être énoncée ainsi : quand plusieurs facteurs agissent sur une même grandeur, s'il existe entre ces facteurs des interdépendances, les opérations d'addition ou de multiplication pratiquées avec eux ne sauraient donner des résultats acceptables que si elles concernent des périodes de courte durée. Que vaut cette thèse, dans le cas dont il s'agit?

Occupons nous d'abord de la reproduction et de la longévité, qui pourraient être les seuls facteurs à considérer. Une population varie nécessairement du fait de la reproduction, si celle-ci est excédentaire ou déficitaire, et du fait de la longévité, si celle-ci varie.

On représente que la reproduction dépend de la longévité. Qu'en est-il au juste? La reproduction, dépendant essentiellement de la fécondité, dépend accessoirement d'une mortalité spéciale, par laquelle elle est réduite. Cette mortalité spéciale est un élément de la mortalité générale, que la longévité résume, mais elle est autre chose que la mortalité générale. Je ne m'en tiendrai cependant pas à cette remarque. Faisons la supposition — irréaliste — que la mortalité générale influe sur la reproduction, et non une mortalité spéciale : d'une telle influence, ma méthode tiendrait compte, dans la détermination qu'elle fait de la reproduction génération par génération; et après cela, il

n'y aura rien d'illogique à déterminer séparément l'action de l'accroissement de la longévité sur la population, cette détermination devant s'opérer en bloc, comme je l'ai expliqué dans mon étude. On aura ainsi deux facteurs, qui, logiquement, multiplieront tous les deux la population de 1801.

Passons à la guerre de 1914. En vue d'aider au succès de mon entreprise, j'ai cru devoir en faire un article spécial. En quelle manière cet article a-t-il été détaché de l'étude générale du mouvement naturel de la population? La reproduction et la longévité ont été considérées en faisant abstraction de la perturbation causée par la guerre de 1914. D'autre part, le surcroît de décès, la perte de naissances qui ont résulté tout d'abord de la guerre de 1914 ont été calculés par rapport à la natalité, à la mortalité normales, celles qui eussent existé sans la guerre; après quoi les conséquences des faits initiaux ont été développées jusqu'à la date de 1936, en tablant sur la longévité et sur la reproduction normales. C'est ainsi que le facteur c a été obtenu. De la façon dont a été faite la détermination de a et de b d'une part, de c d'autre part, je ne vois pas quelle influence il pourrait encore y avoir lieu de chercher, soit de c sur $a b$, soit de $a b$ sur c ; et ceci étant, quand il faudra introduire c dans la synthèse à effectuer, il sera indiqué, non pas de multiplier $P a b$ par c , mais d'en retrancher $P (1 - c)$.

La question de l'immigration se présente, pour notre discussion, d'une manière analogue à celle du précédent article. La reproduction et la longévité ont été déterminées, dans l'étude générale de ces facteurs, pour la population tout entière de la France, y compris les éléments ajoutés à cette population par l'immigration. D'autre part, on a supposé que les immigrants n'avaient pas une reproduction ni une longévité particulières — ce qui, pour la reproduction, s'écarte de la vérité, mais sans autre effet, comme j'ai eu soin de le montrer, que de transférer à la reproduction un peu de l'influence exercée par l'immigration —. De la sorte, on peut constituer deux masses, composées au départ l'une des habitants de la France en 1801, l'autre des immigrants venus en France de 1801 à 1936, et calculer ce qu'elles sont devenues en 1936 — en négligeant le fait que les descendances se sont mêlées de plus en plus —. Ce qui permet de procéder ainsi, c'est justement que les deux masses considérées ont été faites homogènes; et ayant procédé ainsi, l'intégration de d devra s'effectuer en ajoutant $P (d - 1)$ à $P a b$.

Telles sont les explications qu'il m'a semblé devoir produire. Il appartient aux lecteurs d'apprécier ce qu'il y a lieu d'en retenir. Pour ceux qui n'y trouveraient rien de probant, il subsisterait de mon travail la partie analytique, c'est à-dire des éléments non assemblés, et par-dessus le marché imparfaitement élaborés, mais néanmoins intéressants pour la compréhension du fait historique que j'ai étudié.

Ad. L.
