JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

MAURICE HALBWACHS

Recherches statistiques sur la détermination du sexe à la naissance

Journal de la société statistique de Paris, tome 74 (1933), p. 164-195

<http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1933__74__164_0>

© Société de statistique de Paris, 1933, 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/

II.

RECHERCHES STATISTIQUES

SUR LA

DÉTERMINATION DU SEXE A LA NAISSANCE

En 1660, l'Anglais Graunt, qu'on a appelé le Christophe Colomb de la statistique, à la suite de recherches poursuivies pendant trente années dans les registres des naissances, déclarait qu'en Angleterre il naissait en moyenne 105,8 garçons pour 100 filles. Ce n'était pas un mauvais résultat, puisque c'est à peu près la moyenne des valeurs qu'on trouverait actuellement pour ce rapport dans une vingtaine ou une trentaine de pays. On a dit que, pour qu'une science existe, il fallait qu'elle eût découvert au moins une loi. Peut-être la statistique date-t-elle du jour où on a reconnu que la proportion des naissances de garçons, et de filles, restait à peu près constante. Mais pourquoi en est-il ainsi? C'est ce qui n'a pas cessé de préoccuper les statisticiens. Il s'agit bien là d'un problème classique, et nous avons d'autant plus de raisons de l'examiner à nouveau que, depuis plus d'un siècle qu'on la cherche, on ne peut dire qu'on en ait trouvé la solution.

Il ne suffisait pas, en effet, de constater, comme on y a réussi de bonne heure, que le rapport entre les naissances de garçons et de filles, ou ce que nous appellerons désormais, pour abréger, la proportion des naissances masculines varie, quand on prend des nombres assez grands, entre des limites très étroites, soit qu'on passe d'un pays à un autre, soit que, dans le même pays, on parcoure la série des années successives. Mais comment peut-on expliquer cette surprenante régularité? Sommes-nous en présence d'une loi de probabilité? Admettrons-nous que les naissances sont assimilables à des faits qui se produisent « au hasard », comme des tirages de boules d'une urne dont la composition est fixée, si bien que, sur un grand nombre de cas, la moyenne nous

révélerait en effet le rapport exact des forces antagonistes qui, dans toute naissance, tendent à déterminer tel ou tel sexe? C'est ce dont beaucoup de statisticiens et de mathématiciens ont été et restent convaincus. Mais il est possible aussi que les moyennes calculées sur de grands nombres nous donnent une idée inexacte et confuse de la réalité. De même, ici, lorsque nous trouvons la même proportion des naissances masculines pour de grands nombres, savons-nous s'il en serait ainsi pour des groupes plus restreints, qui ne seraient pas d'ailleurs composés au hasard, mais qui correspondraient à des catégories de naissances produites dans des conditions différentes, par exemple qui résulteraient de parents plus ou moins âgés, ou de parents entre lesquels la différence d'âge est plus ou moins grande? De ce que la température moyenne reste la même dans un pays, d'une année à l'autre, on ne conclura pas qu'elle résulte d'une série de variations sans rapport avec les saisons, ni la succession des jours et des nuits, produites au cours de l'année dans des conditions aussi irrégulières et désordonnées que les résultats d'un jeu de hasard poursuivi pendant le même temps.

Nous avons parlé de l'âge des parents. C'est sur cet aspect de la question qu'ont porté principalement nos recherches. La proportion des naissances masculines varie-t-elle suivant la différence d'âge entre les parents? Cette explication a été présentée simultanément, en 1828 par l'Allemand Hofacker, en 1830 par l'Anglais Sadler : le premier s'appuyait sur 2.000 naissances figurant dans les registres de famille de Tübingue, et le second, sur 2.000 naissances également, extraites des registres anglais de la noblesse. Nombres bien petits, en vérité, et dont ils étaient bien hardis de tirer la conclusion suivante : quand le père est plus âgé, la proportion des garçons est plus grande; elle est plus petite que la proportion des filles, quand c'est la mère qui est plus âgée. Mais, bientôt, de nouvelles enquêtes plus étendues ne confirmaient pas cette hypothèse. D'une manière générale, depuis plus d'un demi-siècle l'opinion des statisticiens paraît être, plutôt, que la différence d'âge entre les parents n'exerce point d'influence sur la proportion des naissances masculines. Telle est la conclusion de l'Allemand L. Francke (1), d'après les données norvégiennes de 1870 à 1873, et du professeur Stieda, d'après plus de 100.000 naissances en Alsace-Lorraine (*V Heft der Statistischen Mitteilungen über Elsass-Lothringen*, Strasbourg, 1875). Disons tout de suite que ces naissances sont comptées suivant la différence d'âge entre les parents, mais différence qui augmente de zéro à cinq ans, puis de cinq à dix : ce sont des intervalles bien larges, les seuls, du reste, dans lesquels on ait rangé jusqu'ici les naissances, dans les publications officielles qui publient ces données comme dans les enquêtes privées. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce point.

Dans un livre richement documenté et plein d'aperçus brillants que M. Corrado Gini a publié en 1908 sous le titre : *Il sesso dal punto di vista statistico. Le leggi della produzione dei sessi*, l'auteur rappelle qu'avec Hofacker et Sadler, la statistique croyait toucher le but, tenir la « clef du mystère ». Mais vint ensuite la réaction. « Tous les relevés faits dans la suite, dit M. Gini, ont démontré à l'évidence que l'âge relatif des parents n'exerce aucune influence régulière

(1) *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 1878.

sur le sexe des enfants. » Cette déclaration catégorique d'un des statisticiens qui ont le mieux étudié ce problème était bien de nature à décourager ceux qui chercheraient dans la même direction.

De son côté, en 1923, M. Methorst, le distingué secrétaire général de l'Institut international de Statistique, s'appuyant sur les naissances aux Pays-Bas de 1906 à 1913 (soit 1.333.000 naissances) concluait : « Les écarts dans l'âge des parents n'exercent aucune influence. » *La prédominance des naissances masculines*, Métron, 1-VII, 1923. Nous pensons, cependant, que tout n'est pas dit sur une thèse à laquelle Quetelet, et le statisticien français Legoyt, le premier secrétaire perpétuel de notre société, sont restés attachés, étant donné surtout que l'observation n'a porté jusqu'ici que sur des intervalles d'âge beaucoup trop larges. C'est pourquoi nous avons repris et poussé plus avant ces recherches, suivant une méthode nouvelle et en utilisant des sources qui n'existent que depuis peu de temps. Mais avant d'en présenter les résultats, analysons un phénomène nouveau également, puisqu'il s'est produit dans notre pays il n'y a pas plus de douze à quinze ans, ce qui nous permettra de formuler notre hypothèse.

La proportion des naissances masculines en France. Une variation exceptionnelle en 1918-1920.

On dit que la proportion des naissances masculines est à peu près constante. Pourtant, suivons-la en France, sur toute la durée du siècle écoulé, et même depuis près de 120 ans. Nous constaterons qu'elle a un peu diminué : diminution presque insensible d'une année à l'autre, d'une décade à l'autre, mais qui, du moins jusqu'à la guerre, ne comporte pas de remontée continue. Puisque cette diminution est lente, il est possible de calculer, pour des périodes assez étendues, la proportion des naissances masculines en moyenne, et l'écart, en moyenne aussi, par rapport à elle. Nous obtenons ainsi le tableau suivant (il résume les nombres annuels que nous avons calculés nous-mêmes, pour 119 années, avec deux décimales).

Proportion des naissances masculines en France.
(Naissances vivantes légitimes.)

ANNÉES	MOYENNE pour 100 naissances de filles	ÉCART annuel moyen	ÉCARTS MAXIMA	
			positifs	négatifs
1811-1830	106,62	0,387	+ 0,870	— 0,810
1831-1850	106,11	0,442	+ 0,940	— 1,410
1851-1870.	105,50	0,336	+ 0,530	— 1,100
1871-1890	104,86	0,330	+ 0,610	— 0,760
1891-1910.	104,40	0,288	+ 0,570	— 0,650
1911-1929.	105,11	0,570	+ 1,610	— 1,050
1891-1929.	104,74	0,491	+ 1,980	— 0,990

On voit tout de suite que la proportion moyenne des naissances masculines a nettement diminué jusqu'à 1910, et qu'elle se relève un peu en 1911-1929. L'écart annuel moyen reste inférieur à 1/2 %, mais dépasse cette valeur en 1911-1929.

Remarquons maintenant que si l'on trouve de forts écarts positifs et néga-

tifs dans les trois premières périodes, cela doit s'expliquer par le fait que la proportion diminue dans l'ensemble : les maxima se trouvent au début des périodes (en 1811, 1833 et 1853) et les minima à la fin (1828, 1847 et 1867) des trois périodes. Il n'en est plus de même du maximum et du minimum élevés de la dernière (maximum en 1918, minimum en 1914). En tout cas, l'écart, en 1918, est nettement plus élevé que tous ceux qu'on rencontre de 1811 à 1929.

Considérons maintenant la période 1891-1929 (dernière ligne du tableau) qui s'étend sur trente-neuf ans : nous sommes frappés de ce que l'écart moyen : 0,491 soit très nettement dépassé dans les trois années 1918, 1919 et 1920, auxquelles correspondent les écarts respectivement : 1,980; 1,280; 1,940. Cette variation apparaît et disparaît brusquement; avant on trouve les deux écarts : 0,430; 0,210; et après : 0,380; 0,510. Les deux écarts de 1918 et 1920 sont nettement supérieurs à quatre fois l'écart moyen (l'écart de 1919 est presque égal à trois fois l'écart moyen). Ni depuis 1891, ni même depuis 1811, on ne trouve des écarts aussi importants, ni, surtout, qui se reproduisent trois années de suite.

RAPPORT DES SEXES A LA NAISSANCE EN FRANCE

Enfants légitimes nés vivants.

ANNÉES	NOMBRE de garçons pour 100 filles	ÉCARTS par rapport à la moyenne	ANNÉES	NOMBRE de garçons pour 100 filles	ÉCARTS par rapport à la moyenne
1891	104,75	+ 0,01	1911	104,22	— 0,52
1892	104,82	+ 0,08	1912	105,03	+ 0,29
1893	104,67	— 0,07	1913	104,75	+ 0,01
1894	104,33	— 0,41	1914	104,06	— 0,68
1895	104,46	— 0,28	1915	104,83	+ 0,09
1896	104,38	— 0,36	1916	105,17	+ 0,43
1897	104,25	— 0,49	1917	104,95	+ 0,21
1898	104,97	+ 0,23	1918	106,72	+ 1,98
1899	104,31	— 0,43	1919	106,02	+ 1,28
1900	104,17	— 0,57	1920	106,68	+ 1,94
1901	103,94	— 0,80	1921	105,12	+ 0,38
1902	104,27	— 0,47	1922	105,25	+ 0,51
1903	103,75	— 0,99	1923	105,20	+ 0,46
1904	103,85	— 0,89	1924	104,52	— 0,22
1905	104,28	— 0,46	1925	»	»
1906	104,05	— 0,69	1926	104,58	— 0,16
1907	104,78	+ 0,04	1927	104,40	— 0,34
1908	104,91	+ 0,17	1928	105,92	+ 1,18
1909	104,57	— 0,17	1929	104,52	— 0,22
1910	104,57	— 0,17	Moyenne	104,74	+ ou — 0,49

On peut mettre en lumière ce qu'il y a d'inattendu dans une variation si ample d'une autre manière encore. Dans les vingt-sept années qui précèdent 1918, la proportion des naissances de garçons a oscillé autour de la moyenne pour ces vingt-sept années (soit : 104,48), avec une variation moyenne égale à + 35 et — 32. Une fois l'écart a été de + 69, et une fois de — 73, à peu près le double de l'écart positif ou négatif moyen. Or, en 1918, l'écart est de plus de six fois, en 1919 de quatre fois, en 1920 de six fois cet écart moyen.

Laplace, dans son *Essai philosophique sur les probabilités*, constatait que la proportion des naissances masculines avait passé de 104,77 en 1800-1802, à 106,48 en 1817-1822, soit de 100 à 101,6. Il ajoutait : « En appliquant à cet écart l'analyse des probabilités, dans l'hypothèse de l'assimilation des nais-

sances au tirage de boules d'une urne, on trouve qu'il serait *très peu probable.* Il paraît donc indiquer que cette hypothèse, quoique fort approchée, n'est point rigoureusement exacte. » Or, de 1891-1917 à 1918-1920, la proportion a passé non plus de 100 à 101,6, mais de 100 à 101,9. Si nous prenons un intervalle de même nombre d'années qu'au début du siècle, la proportion en 1903-1905 et en 1918-1920, l'augmentation est de 100 à 102,4. La conclusion de Laplace s'applique donc ici bien plus nettement encore : une telle augmentation ne peut pas s'expliquer par les lois du hasard.

Ainsi, c'est la première fois, depuis qu'on enregistre en France les naissances masculines et féminines, qu'on y découvre une variation aussi marquée. La seule irrégularité d'un ordre comparable qui soit apparue cent seize ans plus tôt est nettement plus faible.

Si, dans une dizaine ou une vingtaine de siècles, on avait perdu tout souvenir et l'on ne conservait plus aucune trace des événements historiques, politiques, militaires, qui se sont produits au XIX^e^ et dans le premier quart du XX^e^ siècle en France, et si cependant on retrouvait un annuaire statistique indiquant, année par année, le rapport des naissances de garçons aux naissances de filles dans toute cette période de cent trente ans, il faudrait admettre qu'aux environs de 1802-1803, ces années mêmes, ou dans les années précédentes, et de même, aux environs de 1918-1919, il a dû se produire quelque grande perturbation dans le milieu physique ou social, puisque l'équilibre qui se conserve d'une année à l'autre dans le rapport des naissances des deux sexes a été si nettement dérangé. Il est naturel que nous songions tout de suite aux guerres de la Révolution et de l'Empire et, aussi, à la grande guerre qui s'est terminée en 1918. Mais comment de tels événements ont-ils pu modifier le rapport des sexes à la naissance?

Il a été soutenu qu'au lendemain des guerres, la proportion des naissances de garçons aux naissances de filles augmente brusquement, et assez pour que l'équilibre puisse être rétabli en peu de temps. Bien des théories ont été présentées pour rendre compte de ce phénomène d'autorégulation. Par exemple, M. Savorgnan, professeur de statistique à l'Université de Milan, croyait cons tater que la proportion des naissances masculines avait augmenté pendant la guerre (1). Il expliquait ce fait de la façon suivante : la proportion des garçons parmi les mort-nés est particulièrement élevée. Or, pendant la guerre, par suite de l'absence prolongée des maris, l'intervalle entre les couches successives, chez les femmes, a été en moyenne plus grand. Ce retard aurait eu un effet favorable sur les naissances, en ce que la proportion des mort-nés et des avortements aurait diminué. Comme ces mort-nés auraient été surtout des garçons, il en résulterait qu'il est né plus de garçons vivants. — Mais, en fait, la proportion des mort-nés a augmenté pendant la guerre et dans les années suivantes (2).

D'après Legoyt, au lendemain des guerres du premier Empire, en 1815, la population mâle en France était sensiblement inférieure à la population féminine : 14.466.000 hommes contre 15.557.000 femmes. Or, c'est seulement après

(1) *L'aumenti delle nascite maschili durante la guerra.* Metron, vol. I, n° 4, 1921.
(2) Voir : Guglielmo TAGLIACARNE, *Studi sulla popolazione.* II. *Il sesso e la Popolazione* (*Rivista d'Italia.* 1924, vol. III, fasc. X).

une période de trente-cinq à quarante ans à partir de 1815, qu'on se serait approché de nouveau de l'équilibre. D'autre part, si le rapport des naissances de garçons aux naissances de filles s'est relevé sensiblement en 1918, 1919 et 1920, ç'a été une variation exceptionnelle et temporaire. Voici quelle a été sa valeur (pour les enfants nés vivants, légitimes et illégitimes) pour les périodes quinquennales (la dernière triennale) suivantes :

1891-1895	104,3
1896-1900	104,2
1901-1905	104
1906-1910	104,4
1911-1915	104,3
1916-1920	105,6
1921-1925	104,9
1926-1928	104,5

Ainsi, dès 1921, le rapport tend à revenir au niveau d'avant-guerre. A supposer que, normalement, il eût dû rester au même niveau qu'avant la guerre en 1921-1925, l'excédent de garçons dans cette période représenterait moins de 10.000. Rien n'indique que la diminution soudaine du nombre des hommes entraîne automatiquement une surproduction de garçons qui suffise à la compenser.

On pourrait maintenant supposer que la guerre a modifié brusquement ou peu à peu le milieu physique ou biologique. Par exemple, des médecins nous ont dit avoir remarqué que les femmes mal nourries ou affaiblies par une raison quelconque enfantaient plutôt des garçons. Or, en temps de guerre, n'y a-t-il pas eu des raisons pour que les organismes féminins, au moins dans telles régions ou dans tels milieux sociaux plus éprouvés, se débilitent ou pâtissent? N'est-il pas naturel, alors, que le nombre des garçons nouveau-nés augmente? Tout ce que nous pouvons dire, c'est qu'en tout cas, ni dans le temps, ni dans l'espace, les taux de naissance par sexe ne se répartissent de manière à laisser supposer qu'en une année, ou bien en une région où la guerre a produit plus d'ébranlements et de misère, la proportion des garçons augmente nettement plus qu'ailleurs. En 1915, 1916, 1917, cette proportion n'est pas plus élevée qu'en 1913. Est-il assuré qu'il y ait eu plus de misère physiologique en 1917 (année où ont été conçus le plus grand nombre des enfants nés en 1918, au moins jusqu'à octobre 1918) qu'en 1916 ou 1915, et que la différence à cet égard ait été assez notable pour expliquer la très forte augmentation du rapport des garçons aux filles, pour les naissances de 1918? De même, en 1918, est-ce parce que la guerre durait depuis plus longtemps et que les mères auraient été en un moins bon état, moins vigoureuses et plus chancelantes, qu'elles ont eu encore bien plus de garçons en 1919 qu'avant 1918? Mais alors, comment expliquer qu'en 1920, parmi les enfants conçus en 1919, la proportion des garçons soit plus nombreuse qu'en 1919, parmi les enfants conçus en 1918? 1919 est une année de paix, et de paix après une victoire : on n'y est plus exposé aux maux de la guerre, et l'on n'est même pas encore dans une de ces périodes de crise qui viendront plus tard, comme conséquence lointaine ou retardée de la guerre ou de l'après-guerre.

Quant aux régions qui auraient été plus particulièrement affectées (à part

les régions occupées, pour lesquelles nous n'avons pas de données sur les naissances), il est difficile de les déterminer. On peut admettre cependant que, si, d'une manière générale, le pays tout entier a été atteint et troublé, suivant qu'elles étaient plus ou moins proches du front, plus ou moins peuplées, composées surtout d'agriculteurs, ou d'ouvriers de l'industrie, telles parties du territoire durent souffrir plus que les autres. Or, considérons le rapport des naissances masculines en 1918 (l'année où il a le plus augmenté) dans les départements non occupés (les seuls pour lesquels nous ayons cette donnée). La valeur de ce rapport atteignait ou dépassait 106 dans 55 départements sur 77 (au lieu de 25 départements en 1914). Elle atteignait ou dépassait 109 dans 25 départements (au lieu de 3 en 1914), qui étaient les suivants : Ain, Allier, Hautes-Alpes, Ariège, Cantal, Charente, Charente-Inférieure, Cher, Corrèze, Corse, Drôme, Eure-et-Loir, Gard, Indre-et-Loire, Landes, Lot-et-Garonne, Lozère, Mayenne, Puy-de-Dôme, Pyrénées-Orientales, Saône-et-Loire, Seine-et-Oise, Tarn et Vendée. Sans doute, en 1914 déjà, le rapport des naissances de garçons était, pour l'ensemble de ces départements, plus élevé que la moyenne : 108 au lieu de 104,8. Mais, en 1918, il est, dans le même ensemble, de 111, soit une augmentation de 100 à 102,8, nettement plus forte que pour l'ensemble de la France, soit de 100 à 101,62. Ce sont donc bien les départements où ce rapport a le plus augmenté. Or, on n'y trouve aucun de ceux qui sont les plus proche du front : le plus grand nombre d'entre eux s'en trouvent même assez ou très éloignes, cependant que, dans la Haute-Marne le rapport n'est que de 102 (101 en 1914), dans la Seine-et-Marne, de 102 (104 en 1918). D'autre part, à quelques exceptions près, il s'agit de régions plus agricoles qu'industrielles : au contraire, dans le Rhône, le rapport n'est que de 100 (102 en 1914), dans les Bouches-du-Rhône, de 102 (106 en 1914), dans la Loire, 107 (106 en 1914). Ainsi, après cette revue, même incomplète et rapide, des taux de naissances de chaque sexe dans les divers départements en 1918, nous pouvons conclure que, si certaines régions ont été plus éprouvées par la guerre que d'autres, ce n'est point dans celles-là que le nombre des garçons nouveau-nés a le plus augmenté.

Plaçons-nous maintenant au point de vue démographique. Les naissances résultent des mariages. On sait d'ailleurs que, si l'on distingue les mariages suivant la différence d'âge entre les époux, cette différence reste relativement constante, en moyenne, d'une année à l'autre, en temps normal. Si la proportion des naissances masculines résultait de l'intervalle d'âge entre les parents, on comprendrait que, dans ces conditions, elle demeure elle-même constante. Mais, pendant la guerre et depuis, il s'est produit à cet égard une évolution et un changement très marqué. Ne serait-ce point là ce qui expliquerait que la proportion des naissances masculines ait beaucoup augmenté en 1918-1920?

Nous avons étudié en détail, de ce point de vue, le mouvement des unions légitimes, à travers la guerre et depuis. Il y a là une expérience fort curieuse, qui permet de suivre la tendance au mariage, dans les groupes de filles et d'hommes de différents âges. Mais, ici, nous devons nous en tenir à l'essentiel. Reproduisons un tableau résumé que nous avons établi d'après les données publiées chaque année par la *Statistique générale de la France* sur l'âge des époux en combinaison. Nous avons éliminé tous les cas où l'époux n'a pas

encore vingt ans, ou bien en a plus de cinquante, la plupart de ceux où l'épouse est plus âgée que l'époux, ceux enfin où l'époux est plus âgé que l'épouse de quinze ans. Nous distinguons trois catégories qui correspondent à des écarts d'âge faibles, moyens (aux environs de cinq ans), et forts (aux environs de dix ans). Pour simplifier, nous les désignons par ce qui paraît bien être leur valeur moyenne.

Proportion (pour cent) des mariages dans lesquels l'écart d'âge entre les époux est en moyenne de :

	10 ans	5 ans	0 an
1913-1914	20,5	44,5	34
1915-1919	16,9	41,9	41,2
1921-1924	15,8	40,3	43,9
1926-1929	12,9	41,1	46

Il résulte bien de ce tableau (très simplifié) que, pendant la guerre, la différence d'âge moyenne entre les époux a nettement diminué. Mais on aperçoit aussi que ce mouvement s'est accentué après la guerre. D'autre part, il faut remarquer aussi qu'il a commencé dès 1915, et que, dès cette année, les augmentations et diminutions ont été aussi marquées que pendant toute la période 1915-1919, nettement plus qu'en 1919 (première année qui suit la guerre) où se manifeste une tendance, dans les trois catégories, à revenir aux valeurs d'avant-guerre, tendance temporaire, et qui résulte que de ce que 1919 est une année de liquidation pendant laquelle beaucoup de mariages suspendus par la guerre se contractent.

Nous sommes donc amenés à nous poser deux questions :

1° S'il est vrai que, dès le début de la guerre, la différence d'âge entre les époux diminue, et si telle est bien la cause de l'augmentation des naissances masculines, comment se fait-il que ces naissances n'augmentent (en proportion) qu'à partir de 1918, et non dès 1916? Remarquons qu'en temps normal, les premiers-nés représentent près de la moitié des nouveau-nés (48 %). Admettons que ces premiers-nés proviennent des mariages conclus l'année précédente. Une variation nette dans la proportion des garçons parmi les premiers-nés apparaîtra dans le total. Mais, pendant la guerre, le nombre des nouveaux mariages, c'est-à-dire des premiers-nés, a décru sensiblement, tombant, en 1915, au-dessous du tiers, en 1916 restant au-dessous de la moitié de ce qu'il était en 1913. Les premiers-nés représentent donc une proportion beaucoup moindre des nouveau-nés, à peine un cinquième. Il est naturel que les variations qui les affectent disparaissent dans l'ensemble. Au contraire, en 1917, et surtout en 1918 et 1919, le nombre des mariages augmente très vite (pour 100 en 1913, respectivement, 65, 73, 198). Si, aux enfants qui naissent de ces unions en 1918, on ajoute ceux qui correspondent, la même année, aux mariages conclus en 1915 et 1916 (dans les mêmes conditions anormales d'écart d'âge entre les parents) leur proportion à l'ensemble des nouveau-nés atteint et dépasse même sa valeur d'avant-guerre. Ainsi s'explique que la variation qui les affecte (proportion plus grande de garçons) apparaisse alors, et alors seulement;

2° S'il est vrai que la diminution de l'écart d'âge moyen entre les époux

pendant la guerre tend à produire un nombre relatif plus grand de garçons, comment se fait-il qu'après 1919, et dans les deux années suivantes, alors que cet écart d'âge a diminué beaucoup plus encore, la proportion des naissances masculines diminue, et revienne presque à sa valeur d'avant-guerre? De fait, les hommes se sont mariés en grand nombre aussitôt après la guerre. Il reste en présence une population féminine très nombreuse, et une population masculine sensiblement réduite. Les femmes seront obligées d'épouser des hommes de plus en plus jeunes. L'écart d'âge entre les époux sera, et restera bien plus faible que pendant la guerre. Cependant la proportion des garçons, parmi les nouveau-nés, n'augmente pas, elle diminue. Ainsi, après un changement dans la distribution des ménages suivant l'écart d'âge, les naissances de garçons augmentent; un changement plus grand, de même sens, ne les augmente pas. En faut-il conclure que l'intervalle d'âge entre les parents n'a aucune influence sur le sexe des enfants?

Mais il se pourrait que le rapport entre les deux termes ne soit pas simple, que l'augmentation du premier jusqu'à un certain point entraîne un accroissement du second, mais que, passé ce point, elle exerce une action inverse. Ce serait un mouvement cyclique. Telle est notre hypothèse. Est-il possible de la vérifier directement?

Une petite enquête préalable dans quatre communes rurales françaises.

Il n'y a, à notre connaissance, qu'un très petit nombre de pays qui aient publié des tableaux indiquant la proportion des naissances des deux sexes suivant l'écart d'âge des parents. En règle générale, qu'il s'agisse d'enquêtes privées ou de dénombrements officiels, on prend des intervalles d'âge quinquennaux, par exemple : père de vingt-cinq à vingt-neuf ans, mère de vingt à vingt-cinq ans, etc. (par exemple en Tchécoslovaquie, pour les années 1919 et 1920; en Bulgarie, on s'en tient même à des intervalles décennaux). Cette méthode, qui tend à opérer sur de grands nombres, serait légitime, s'il était assuré que les naissances n'obéissent qu'aux lois du hasard. Mais supposons que la proportion des naissances masculines varie quand l'écart d'âge entre les parents est sujet à des accroissements moins grands, par exemple d'une année, ou de six mois; il est clair que ces variations n'apparaîtront pas, si l'on s'en tient à des écarts d'âge qui augmentent de cinq ans d'une catégorie à l'autre. Il faut descendre davantage dans le détail.

Voyons ce que peut nous apprendre à cet égard une enquête faite sur un nombre de naissances très restreint, lorsqu'on connaît avec précision, à un mois près, l'intervalle d'âge entre les parents. Dans les grands centres ou même les villes moyennes, les ménages changent souvent de lieu, les naissances successives qui se rapportent à une même famille sont enregistrées en des mairies différentes. Nous avons préféré nous en tenir à quelques petites localités, petits bourgs ou villages, où nous séjournions pendant les vacances, et voici comment nous procédions. Nous relevions d'abord, dans les registres des mariages, ceux qui avaient été conclus pendant une période de quatre ou cinq ans, il y a vingt ou trente ans, et nous recherchions ensuite dans les registres des naissances (pendant les vingt années suivantes) toutes celles qui se

rapportaient à ces mariages. Notre recherche portait ainsi sur une réalité sociale bien définie : l'ensemble des ménages constitués pendant une période continue, suivis pendant tout le temps (à peu près) où ils ont chance d'avoir des enfants. Bien entendu, les nombres atteints de cette manière sont faibles : 591 naissances et 221 ménages, soit 2,57 enfants par ménage. Plus faibles encore sont les nombres obtenus quand on les distingue en catégories. Nous nous appuierons tout à l'heure sur des données bien plus étendues. Si, cependant, nous jugeons utile d'en donner une idée, c'est qu'ils conduisent à des résultats qui sont confirmés pour l'essentiel par nos enquêtes suivantes.

Il s'agit de quatre villages de la campagne ou situés au bord de la mer : La Couarde, dans l'île de Ré; Lanslebourg, en Haute-Savoie, tout près de la frontière italienne, au pied de la route du mont Cenis; le Lavandou, dans le Var; Soorts, dans les Landes. Pour ces quatre villages réunis, nos chiffres nous donnent une proportion des naissances masculines égale à 105,5, ce qui est, à 0,5 ou 1 près, ce qu'on trouve pour toute la France dans cette période.

Proportion des naissances masculines dans quatre communes rurales françaises.

AGE AU MARIAGE (en années et mois) du père	AGE AU MARIAGE (en années et mois) de la mère	NOMBRE d'enfants	NOMBRE de garçons pour 100 filles	ÉCART d'âge moyen entre les parents (années et mois)
21 à 21,8	17,11 à 19,11	9	125	2,3
	20,6 à 22,3	8	166	0,8
22 à 22,11	17,2 à 20,10	25	150	3,4
	21 à 22,2	19	172	0,8
23 à 23,11	15,4 à 19,8	28	75	5,2
	20 à 23,3	16	100	1,10
24 à 24,11	18 à 20	34	87	5
	20,7 à 21,9	14	100	3,3
	22,1 à 22,9	19	111	2,2
	23,2 à 24,5	11	175	0,10
25 à 25,11	16 à 19,2	15	200	7,6
	20 à 22,6	20	43	3,4
	23,9 à 24,10	7	75	0,11
26 à 26,11	19 à 21,2	27	69	5,9
	22 à 25	18	116	2,3
30 à 32,11	18,6 à 25	25	108	10,10
	25,11 à 30,10	11	120	3,6
33 à 46	20 à 28,2	30	87	13,3
	28,5 à 41,3	22	100	6

Rangeons les ménages en huit catégories, suivant l'âge croissant (d'une année chaque fois) du père (âge au mariage), et classons-les, dans chaque catégorie, en deux, trois ou quatre subdivisions suivant l'âge (au mariage) de la mère. Nous nous en sommes tenus aux écarts d'âge positifs. Nous constatons que, dans chacune des huit catégories, la proportion des naissances masculines augmente quand l'écart d'âge diminue.

Sur 19 cas il n'y a qu'une exception, correspondant à un écart d'âge moyen exceptionnellement élevé. Il naîtrait donc d'autant plus de garçons que la différence d'âge entre les parents tendrait vers zéro.

Nous avons éliminé les différences d'âge négatives. Reprenons-les maintenant, et rangeons tous les ménages suivant les écarts d'âge entre les parents croissant (au-dessous de 0, suivant les écarts d'âge décroissant en valeur absolue).

Nous obtenons le tableau suivant :

DIFFÉRENCE D'AGE entre les parents (en mois)	NOMBRE de naissances	NOMBRE de garçons pour 100 filles
— 40 à — 80.	10	100
— 20 à — 40.	27	108
0 à — 20.	45	125
0 à 20.	75	121
20 à 40.	68	106
40 à 80.	214	98

On voit qu'à partir de 0 on trouve des proportions très voisines pour les naissances masculines dans les groupes correspondant au même écart d'âge, que le père ou que la mère soit plus âgé. Ce résultat, si nous pouvions le confirmer, serait bien important.

De cette comparaison, qui porte sur de très petits nombres, rapprochons-en une autre, bien plus étendue, qui a été faite par l'Allemand Paul Kollmann, en 1890 (*Der Einfluss des Alters der Eltern auf das Geschlecht der Geborenen nach statistischen Ermittelungen. Allgemeines statistisches Archiv*, 1890, II, p. 417-428). Cet auteur a utilisé : 100.590 naissances légitimes en Alsace-Lorraine, 182.277 en Norvège, 406.480 à Berlin, 108,146 en Oldenbourg, soit au total, 801.131 naissances (dont la moitié à Berlin), à peu près le nombre annuel des naissances en France.

L'auteur indiquait la proportion des naissances de garçons lorsque l'âge des pères est plus petit ou plus élevé, proportion pour 100 naissances des deux sexes. Pour que la comparaison puisse se faire avec nos données, nous avons calculé nous-même, d'après ces nombres, la proportion de garçons pour 100 filles. Nous avons mis entre parenthèses ceux qui correspondent à moins de 5.000 cas.

Nombre de naissances de garçons pour 100 filles dans quatre pays européens.

AGE DES PÈRES	AGE DES MÈRES				
	jusqu'à 25 ans	de 23 à 30 ans	de 30 a 35 ans	de 35 à 40 ans	de plus de 40 ans
Jusqu'à 25 ans	111,5	110	109,5	104	114
De 25 à 30 ans	106	109	111	105,3	118
De 30 à 35 ans	103	103,2	107,3	106,5	111,5
De 35 à 40 ans	97,5	102	101,3	105	107
De 40 à 45 ans	100	101	102	105	105,8
De 45 à 50 ans	(109,5)	114	105,9	104	103
Plus de 50 ans	(102)	(108)	104	104	103

Comme on pouvait s'y attendre, ces rapports varient entre des limites (111,5 et 97,5) bien plus étroites que les nôtres. Ils n'en sont pas moins assez différents les uns des autres, et cela est d'autant plus frappant qu'ils portent

sur des nombres assez grands. Apercevons-nous, comme dans notre enquête précédente, une correspondance régulière entre les proportions des naissances masculines et les écarts d'âge des parents? L'auteur s'en est tenu à formuler la remarque suivante : « Si l'on suit chacune des colonnes de haut en bas, on trouve que, le plus souvent, dans celles-ci, c'est-à-dire pour chaque catégorie d'âge des mères, lorsque l'âge des pères est moyen (c'est-à-dire, sans doute, pour la catégorie d'âge des pères située au milieu : trente-cinq à quarante ans) la proportion des garçons est plus faible.

L'observation est exacte en gros pour les trois premières colonnes, mais non pour les deux dernières. Mais on peut relever, dans ces nombres, une régularité bien plus nette. Supprimons d'abord, dans la première colonne, les trois derniers nombres, dans la deuxième et la troisième, les deux derniers : ils correspondent à des mariages où l'homme est plus âgé que la femme au moins de quinze ans, en moyenne de vingt (première et deuxième colonnes) et de vingt ans, en moyenne de vingt-cinq ans (troisième colonne). Supprimons ensuite, dans la troisième colonne, le premier nombre, dans la quatrième et la cinquième, les deux premiers : mariages où la femme est plus âgée que l'homme au moins de cinq ans, en moyenne de dix (troisième colonne) et de dix et quinze ans, en moyenne de quinze et de vingt ans (quatrième et cinquième colonnes). On peut bien considérer ces cas comme exceptionnels ou anormaux. Considérons maintenant les nombres qui restent : ils décroissent régulièrement de haut en bas : c'est-à-dire que, pour un âge donné de la mère, la proportion des naissances masculines diminue quand l'âge du père augmente (c'est l'expérience réciproque de celle que nous avions faite, en fixant l'âge du père et faisant varier celui de la mère). Il n'y a qu'une exception d'ailleurs peu nette.

Si maintenant on part de l'âge des pères, en combinaison avec le même âge pour les mères, puis avec des âges moins élevés, on constate de même que la proportion des naissances masculines diminue (en allant de droite à gauche) à mesure que la différence d'âge augmente : il n'y a qu'une exception, la même, d'ailleurs, que dans la comparaison précédente.

Ainsi ces résultats confirmeraient ceux où nous conduisait notre petite enquête. Mais, cette fois, si les nombres des naissances sont bien plus grands, les différences d'âge sont trop larges, et les cadres trop mal définis : hommes de vingt-cinq à trente ans et femmes de vingt-cinq à trente ans, cela comprend des cas où l'un des époux a près de dix ans de plus que l'autre, et moins de un an, et des cas où l'homme est le plus âgé, et où la femme est la plus âgée. L'influence de l'écart d'âge est sans doute bien nette pour qu'elle apparaisse en de telles conditions. Mais il faudrait grouper les ménages suivant des écarts d'âge qui augmentent d'un an au maximum.

C'est ce que nous avons tenté, avec le matériel statistique suivant :

Dépouillement des fiches remplies à l'occasion des déclarations de naissances dans le Bas-Rhin. — Premiers résultats.

Les fonctionnaires de l'état civil remplissent, à l'occasion de chaque déclaration de naissance, une fiche où sont indiqués l'âge du père et de la mère (en nombres ronds, en années), le sexe de l'enfant déclaré, le nombre des

enfants nés de la même mère depuis le mariage, et avant le mariage, et leur sexe. Ces fiches sont envoyées à la *Statistique générale de la France.* Nous avons pu avoir communication, au Bureau de Statistique d'Alsace et de Lorraine, de celles qui ont été établies, pour les deux départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, pendant l'année 1925. Nous nous en sommes tenus aux fiches du Bas-Rhin. Nous en avons tiré le nombre et le sexe des enfants nés vivants depuis le mariage (y compris l'enfant actuellement déclaré), et l'âge des parents.

Indiquons, dans le tableau suivant, les résultats obtenus, d'une part, pour l'ensemble des naissances, d'autre part, pour les ménages distingués en ménages jeunes (3.666 naissances) et ménages âgés (5.326 naissances). Nous n'avons pas reproduit les rapports calculés pour un nombre de naissances inférieur à 200.

BAS-RHIN, 1925. — ENFANTS LÉGITIMES.

Nombre de garçons pour 100 filles.

DIFFÉRENCE D'AGE entre les parents (en années)	NOMBRE d'enfants	NOMBRE DE GARÇONS POUR 100 FILLES		
		Total	Ménages jeunes	Ménages âgés
— 2	298	111	»	»
— 1	492	101	100	101
0	770	125	121	127
1	984	100	100	99
2	933	107	107	106
3	886	108	108	108
4	867	120	113	124
5	665	91	97	86
6	561	110	»	123
7	493	96	»	102
8	398	113	»	118
9	257	98	»	»
10	198	88,5	»	»

Les fiches étaient groupées en deux paquets, correspondant aux déclarations de naissances masculines et féminines, et rangées, dans chaque paquet, suivant l'ordre croissant des âges des parents. Comme nous ne pouvions les copier toutes (il y en avait 36.000), nous nous sommes astreints à suivre toute la série telle qu'elle se présentait, en retenant une fiche sur quatre (la première, la cinquième, la neuvième, etc.). Ainsi les cas retenus avaient chance, en proportion, d'être aussi nombreux dans chaque catégorie que dans l'ensemble des cas.

Remarquons d'abord (pour les catégories de 1 à 5 inclusivement) que les rapports sont égaux à une unité près (dans quatre catégories) ou très voisins, qu'il s'agisse de ménages jeunes ou de ménages âgés, et qu'en tout cas ils se placent l'un et l'autre, pour chaque catégorie, du même côté de la moyenne générale (106). C'est là un résultat important. Il semble bien que la proportion des naissances masculines varie non pas avec l'âge absolu, mais avec la différence d'âge des parents. D'autre part, cette correspondance entre les variations des éléments (qui ne comporte pas d'exception) prouverait que les différences constatées pour l'ensemble, d'une catégorie à l'autre, ne sont point telles par hasard, mais qu'elles se retrouveraient pour des nombres bien plus

élevés. Ces différences sont très nettes. De 91 et 100, la proportion des naissances masculines s'élève jusqu'à 120 et 125, et ne s'approche que deux fois de la moyenne. Étant donné la méthode que nous avons suivie (hasard méthodique), il semble bien que le relevé fait sur les 36.000 naissances nous aurait donné des résultats très voisins.

D'autre part, si l'on part de la catégorie 0 (même âge des deux parents), pour laquelle le rapport atteint son maximum, et si l'on suit la variation soit dans le sens négatif (mère plus âgée que le père), soit dans le sens positif (l'inverse), on observe qu'elle est la même; on trouve, en d'autres termes, à peu près la même proportion des naissances masculines pour un écart d'âge donné, que le père ou que la mère soit le plus âgé des deux : et il en est de même (pour les trois catégories qui nous donnent un nombre de naissances suffisant), qu'il s'agisse de ménages jeunes et de ménages âgés. C'est ce que nous avions déjà observé, sur les résultats de notre petite enquête précédente.

Ce n'est là, il est vrai, que le commencement d'une double série parallèle. Nous nous sommes arrêtés à l'écart d'âge — 2 ans, le nombre des cas nous ayant paru trop faible pour des écarts négatifs plus grands en valeur absolue. Mais, en raison de notre méthode de sélection, ces nombres faibles, soit 164 naissances pour — 3, et 117 pour — 4, ont chance de représenter assez bien tous les cas de ces catégories, qui sont quatre fois plus nombreux, soit, respectivement, 656 et 468 naissances. Reproduisons donc les rapports trouvés pour les quatre premiers écarts d'âge négatifs, et mettons en regard ceux qui correspondent aux écarts positifs de même grandeur absolue.

ECART D'AGE en années	NOMBRE de garçons pour 100 filles	ECART D'AGE en années	NOMBRE de garçons pour 100 filles
— 1.	101	1	100
— 2.	111	2	107
— 3.	108	3	108
— 4.	129	4	120

Il y a, évidemment, une similitude assez marquée entre les deux séries. Nous verrons s'il est possible de la retrouver, sur des données plus nombreuses et plus détaillées.

On est quelquefois frappé de ce que, dans une famille qui comprend quatre, cinq, six enfants, il arrive que tous soient du même sexe, et l'on se demande s'il y a des « familles à garçons » et des « familles à filles ». Les fiches que nous avons dépouillées étaient, nous l'avons dit, rangées en deux paquets, correspondant aux déclarations de garçons, et aux déclarations de filles. On peut admettre que, s'il y a, en effet, des « familles à garçons », elles ont chance de se trouver en plus grand nombre dans le premier paquet. Or, nous avons calculé, pour chacune des deux catégories, la proportion des garçons (en éliminant les dernières naissances qui sont toutes masculines, pour la première catégorie, toutes féminines pour la seconde). Nous avons trouvé que la proportion des naissances masculines était très sensiblement la même dans les deux catégories. Nous avons refait le même calcul sur les données de l'enquête bien plus étendue qui suit, et trouvé le même résultat. Il n'y a donc aucune

raison d'admettre que, si le premier enfant, ou les deux premiers, sont des garçons, les autres seront du même sexe; de même pour les filles.

Quant aux nombres inscrits dans notre premier tableau, nous en avons tiré tout ce qu'ils pouvaient nous donner, et nous ne considérons pas qu'il y ait lieu de nous attacher à ces valeurs telles quelles pour mesurer les variations que nous cherchons. Ces intervalles, en effet, correspondent à des âges déclarés en nombres ronds d'années. Il s'ensuit que la catégorie correspondant à l'intervalle deux ans, par exemple, comprend un nombre de cas indéterminés qui devraient rentrer dans les catégories un an d'écart, ou trois ans d'écart. Pour la même raison, une partie des cas qui devraient rentrer dans celle-là sont compris dans celles-ci. Enfin, la catégorie 0 est plus confuse encore, puisqu'elle comprend à la fois des cas où le père est plus âgé que la mère, et la mère plus âgée que le père.

Sans doute, ne faut-il pas exagérer l'importance de cette cause d'erreur. Il y a une fraction d'année pendant laquelle l'écart d'âge réel peut différer de l'écart d'âge nominal. Mais il faut encore que la naissance de l'enfant se place dans cette fraction d'année. C'est une probabilité composée, qui est petite, mais qu'on ne peut cependant négliger.

D'autre part, même si nous pouvions atteindre tous les cas qui entrent dans une catégorie, et eux seuls, il ne nous suffit pas de connaître les écarts d'âge à une année près. Admettons que la proportion des naissances masculines change, quand l'écart d'âge entre les parents augmente d'une année : il nous importe alors d'autant plus de savoir à quel moment exact, c'est-à-dire pour quel écart d'âge calculé en unités de temps plus petites qu'une année, la variation se produit.

Une source nouvelle.

Les dossiers des indemnités aux familles nombreuses dans le Bas-Rhin.

Comment connaître, en même temps que le nombre et le sexe des enfants, non plus seulement l'âge des parents en nombre rond d'années, mais leur date de naissance, de façon à pouvoir calculer exactement, en mois, l'intervalle d'âge entre le père et la mère?

En France, depuis une dizaine d'années, les registres de l'état civil reproduisent, à l'occasion de chaque déclaration d'un nouveau-né, les dates de naissance du père et de la mère. Mais le dépouillement de ces registres est long. Si l'on renonce à retrouver, pour chaque ménage, tous les enfants qui en sont nés (ce qui serait difficile, sauf dans les petites communes), il faudrait noter indistinctement toutes les naissances, pour une période, en reproduisant, pour chacune d'elles, les dates de naissance des parents. Ce serait la meilleure méthode : mais il faudrait une équipe de travailleurs.

Nous avons cherché de divers côtés si, en dehors de l'état civil, nous ne trouverions pas ces données groupées de façon qu'on puisse les relever plus commodément et plus vite. Depuis quelque temps, dans un certain nombre d'établissements industriels, on donne une indemnité aux ouvriers et employés chefs de familles nombreuses. Il existe en particulier des caisses de compensation qui groupent, dans une région, tous les établissements d'une même bran-

che, de façon à prélever ces indemnités sur un fonds commun. Seulement, si on y remplit bien des fiches correspondant à chaque chef de famille qui a droit à l'indemnité, on inscrit le nombre et le sexe des enfants, et la date de naissance du père, mais non de la mère. Il n'est donc pas possible de calculer la différence d'âge entre les parents.

Restent les indemnités accordées par les départements, depuis quelques années, aux familles nombreuses. Cette fois nous avons eu la chance de trouver une série importante de dossiers, pour le département du Bas-Rhin, d'où nous pouvions tirer les données suivantes : 1° le nombre des enfants de chaque sexe, pour chaque ménage ayant au moins quatre enfants, légitimes ou légitimés, encore vivants. On indique non point le sexe de chaque enfant, mais son prénom. Nous avons écarté les cas où le prénom pouvait désigner un garçon aussi bien qu'une fille; 2° la date de naissance du père et de la mère. Elle est reproduite sur le formulaire que remplit le maire de la commune, sous sa responsabilité. « Le maire soussigné certifie l'exactitude des déclarations qui précèdent après vérification des pièces présentées et notamment du livret de famille. » Les bulletins de naissance du père et de la mère accompagnent d'ordinaire le dossier (nous avons, autant qu'il nous a été possible, confronté les bulletins eux-mêmes avec le formulaire, et écarté tous les cas où les inscriptions ne concordaient pas). Il est possible, d'après la date du mariage, également reproduite, d'écarter les enfants nés avant le mariage, enfants illégitimes (qui d'ailleurs n'entrent pas en compte pour le calcul de l'indemnité) et enfants nés de la même mère, ou du même père, mais d'un autre lit.

Au reste, les enfants nés de la même mère, mais d'un autre père, ne portent pas le même nom. Quant aux enfants nés du même père, d'un ménage antérieur, une mention expresse les signale le plus souvent. Un dépouillement de ce genre, on le voit, exige quelque attention, et n'échappe pas toujours au risque d'erreur. C'était une raison de plus d'étendre notre enquête au plus grand nombre de cas qu'il était possible d'atteindre.

C'est aux Archives départementales du Bas-Rhin que nous avons eu communication de ces dossiers, avec l'autorisation du préfet. Mais nous ne pouvons dire que notre dépouillement ait été un travail d'archives. En effet, pour embrasser un grand nombre de cas, nous avons dû nous astreindre à ne retenir, de chaque dossier, que les données numériques que nous voulions utiliser, et à négliger, notamment, la date du mariage, les dates de naissance des enfants successifs et leur ordre de succession, ainsi que les noms, les lieux, la profession des parents, et tous renseignements sur leur situation pécuniaire. Nous sommes partis des plus anciens dossiers, et nous avons suivi toute la série dans l'ordre même où elle se présentait jusqu'aux plus récents, sans interruption, sur une période d'environ cinq ans. Il y a eu certainement des ménages que nous avons retrouvés plusieurs fois, mais avec un nombre d'enfants différents, si bien que nous pouvions les traiter comme de nouveaux cas : ils ne représentent d'ailleurs qu'une très faible proportion de l'ensemble. Au total, si nous ne retenons que les cas utilisés, notre enquête a porté sur 50.561 naissances pour les écarts d'âge de — 30 mois (la femme plus âgée que l'homme) à + 132 mois, ou de — 2 ans et demi à + 11 ans, sur environ 56.500 que nous avons relevées pour tous les écarts d'âge.

Nous avons consacré plus de trois cents heures, réparties sur une année, à ce dépouillement. Étant donné que chaque dossier nous donnait en moyenne cinq naissances, il nous aurait fallu à peu près cinq fois le même temps, si nous avions dû tirer le même nombre de données des registres de l'état civil en n'enregistrant chaque fois qu'une naissance. Il est probable que si personne n'a fait avant nous le même travail, c'est que cette source n'existait pas encore, ou, depuis qu'elle existe, n'avait songé à l'utiliser pour le même objet.

Il nous faut prévoir maintenant deux objections. D'abord, nous nous en tenons à des familles nombreuses, et à des ménages plutôt âgés. Mais on a depuis longtemps cru remarquer, et il semble bien résulter de notre enquête précédente, que l'âge absolu des parents n'exerce pas d'influence sur la proportion des naissances de chaque sexe.

Nous avions trouvé, dans le Bas-Rhin, pour les intervalles d'âge — 1 à + 7 inclusivement, que ce rapport était en moyenne de 106,5 pour les ménages jeunes, de 107,2 pour les ménages âgés. Étant donné le nombre limité de naissances étudié, c'est une différence très faible, et qui est de l'ordre des faits de hasard. — Il ne faut pas oublier d'ailleurs que, dans un cinquième des cas, il s'agit des premières naissances.

La seconde objection est plus sérieuse. On sait que, s'il nait plus de garçons, il en meurt plus aussi, dans les premières années, si bien que l'équilibre se rétablit au bout de quelque temps, et qu'il y a même, au total, un peu plus de filles. Or, nos ménages, au moment où nous les atteignons, ont au moins quatre enfants. Nous ne connaissons pas le nombre ni le sexe de ceux qui sont morts depuis la naissance des premiers. Mais la mortalité plus grande des garçons ressort de ce que la proportion moyenne des garçons, pour tout notre ensemble, est de 101 (exactement 100,85) pour 100 filles, au lieu de 105,5 en moyenne dans le Bas-Rhin pendant les quatre années 1925-1928. Cette différence est sans inconvénient sur de grands nombres. Mais si nous opérons sur des catégories qui ne contiennent qu'un petit nombre de cas, il n'en est plus de même. Il n'y a qu'un moyen d'annuler cette cause d'erreur, c'est de multiplier les observations. Si l'on veut comparer les résultats de notre enquête à d'autres, obtenus par le dénombrement des naissances (et non des enfants encore vivants au moment actuel), il faudra multiplier les proportions que nous trouvons par 1,04 (rapport de 105,5 à 101). Si nous nous en tenons aux données actuelles, comme toutes sont affectées également par la même cause, les résultats des comparaisons établies entre elles gardent toute leur valeur.

Il importait de suivre une période entière, comprenant plusieurs années. Si nous avions retenu seulement les données d'une partie de telle année, d'une partie de telle autre, nous n'éliminions pas l'influence possible des variations saisonnières. D'autre part, à la différence des secours aux femmes en couches, les indemnités aux familles nombreuses sont accordées à des ménages de toutes situations, modestes en général, mais dont le revenu n'est pas nécessairement inférieur à un minimum fixé assez bas : nous éliminons ainsi l'influence possible qu'exercerait le niveau social. Enfin, tandis qu'un dépouillement des registres de l'état civil risquerait de porter surtout sur la population de telle ou telle ville, ou d'un nombre limité de villages, ici nous atteignons toutes les localités du département, et en proportion de leur importance. Il est bien

entendu que la condition nécessaire pour que ces avantages se conservent est que le dépouillement soit à la fois continu et complet.

PROPORTION DES NAISSANCES MASCULINES

d'après les dossiers des indemnités aux familles nombreuses dans le Bas-Rhin (1925-1930).

DIFFÉRENCE D'AGE entre les parents (en mois)	NOMBRE d'enfants vivants, (y compris les nouveau les nouveau-nés)	NOMBRE DE GARÇONS POUR 100 FILLES		DIFFÉRENCE d'âge entre les parents (en années)
— 25 à — 30.	661	91,59		
— 19 à — 24.	838	88,31	93,11	— 2
— 13 à — 18.	1.263	96,42		
— 7 à — 12.	1.535	113,80	104,65	— 1
0 à — 6.	2.384	99,42		
0 à 6.	2.909	99,16	103,05	1
7 à 12.	2.878	107,20		
13 à 18.	3,276	102,85	99,97	2
19 à 24.	2.847	96,75		
25 à 30.	3.006	94,69	97,53	3
31 à 36.	2.665	100,83		
37 à 42.	2.760	101,45	105,00	4
43 à 48.	2.961	108,38		
49 à 54.	2.466	103,98	102,30	5
55 à 60.	2.480	100,65		
61 à 66.	2.211	105,68	107,42	6
67 à 72.	1.755	109,65		
73 à 78.	1.798	94,80	94,20	7
79 à 84.	1.513	93,48		
85 à 90.	1.466	100,25	104,38	8
91 à 96.	1.293	109,22		
97 à 102.	1,193	93,35	94,64	9
103 à 108.	1.057	96,10		
109 à 114.	1.099	109,72	101,13	10
115 à 120.	848	90,99		
121 à 126.	752	107,72	95,94	11
127 à 132.	647	83,81		
TOTAL.	50.561	100,86		

Reportons-nous au tableau ci-dessus où nous avons indiqué, d'après cette recherche, la proportion des naissances masculines suivant la différence d'âge entre les parents, en faisant croître cette différence d'une catégorie à l'autre, d'une part de six mois (27 catégories de la colonne 3), d'autre part, d'une année (13 catégories de la colonne 4). Nous nous en sommes tenus aux différences d'âge comprises entre les limites : — 2 ans et demi et + 11 ans. On voit d'ailleurs que le nombre de 1.000 naissances est dépassé dans les vingt-deux catégories qui forment une série continue entre les écarts d'âge égaux à — 1 an et + 9 ans et demi, et, d'autre part que le nombre de 2.000 naissances l'est aussi dans les douze catégories qui forment encore une série continue entre les écarts d'âge égaux à — 0,5 an et 5,5 ans, ces douze catégories comprenant à elles seules 28.152 naissances, soit nettement plus que la moitié du total. Le nombre de 2.500 naissances est dépassé dans une série continue de huit catégories (intervalle d'âge de 0 à 4 ans); soit 23.302 naissances, près de la moitié du total. En revanche, dans le sens des valeurs négatives, le nombre des enfants diminue très vite, de moitié lorsqu'on passe de — 1 an à — 2 ans. Nous aurons à examiner quel nombre de naissances semble nécessaire et suffisant pour qu'on arrive à un résultat valable. Indiquons pour le moment

les nombres de naissances de notre enquête qui correspondent à des cadres plus larges (différences d'âge croissant de 2 ans et demi) :

DIFFÉRENCE d'âge (en mois)	NOMBRE D'ENFANTS	en % du total
— 30 à 0	6.681	13,2
0 à 30	14.916	29,5
31 à 60	13.332	26,4
61 à 90	8.743	17,2
91 à 120	5.490	10,8
121 à 132	1.399	2,7
Total	50.561	99,8

Avant d'examiner plus en détail les nombres de notre tableau, demandons-nous s'ils confirment ou infirment la théorie, si décriée aujourd'hui, d'Hofacker-Sadler, et s'il est exact, comme le croyaient ces auteurs, que lorsque le père est plus âgé, les naissances masculines augmentent, et l'inverse quand la mère est plus âgée. Voici d'abord, rangés suivant les intervalles d'âge des parents croissant d'un an à chaque catégorie, les nombres de naissances de garçons et de filles.

DIFFÉRENCE d'âge des parents (en années)	NOMBRE DES garçons	filles
— 2,5	316	345
— 2	1.013	1.088
— 1	2.004	1.915
1	2.937	2.850
2	3.061	3.062
3	2.800	2.871
4	2.900	2.791
5	2.501	2.445
6	2.054	1.912
7	1.606	1.705
8	1.409	1.350
9	1.094	1.156
10	979	968
11	685	714
Total	25.389	18.974

Tirons de ce tableau les nombres correspondant aux différences d'âge négatives d'une part, positives de l'autre :

DIFFÉRENCE D'AGE des parents (en années)	Garçons	Filles	NOMBRE DE GARÇONS pour 100 filles
— 2,5 à 0	3.333	3.348	99,55
0 à 11	22.056	21.824	101,05

On voit que ce résultat s'accorde avec la loi Hofacker-Sadler; la différence entre les deux proportions de naissances masculines (père plus âgé, mère plus âgée) est de 1,50 en faveur des ménages où le père est le plus âgé.

Ces deux statisticiens ajoutaient, d'ailleurs, que la proportion des naissances masculines était encore plus élevée, quand les deux parents étaient du

même âge. Considérons comme étant du même âge les parents dont l'un n'est pas plus âgé que l'autre de plus d'un an, et calculons la proportion des naissances masculines pour les différences d'âge suivantes :

DIFFÉRENCE d'âge entre les parents (en années)	GARÇONS	FILLES	NOMBRE DE GARÇONS pour 100 filles
au-dessous de— 1	1.329	1.433	92.74
de — 1 à + 1	4.941	4.765	103.70
au dessus de + 1	19.119	18.974	100.75

Cette seconde partie de la loi Hofacker-Sadler serait donc également vérifiée, et, sur ces nouveaux nombres totaux, la différence apparaît bien plus nette que sur les précédents, entre les cas où le père est plus âgé, et les cas inverses. Il est vrai que, pour les écarts d'âge inférieurs à — 1 an, nous ne disposons que d'un nombre de naissances limité. Mais c'est la première fois sans doute qu'on peut soumettre la loi en question à une vérification exacte et détaillée. Nous verrons d'ailleurs qu'elle correspond à une vue très générale de notre phénomène, et que la prédominance des garçons ne s'explique point seulement ni surtout, comme le croyaient ces deux statisticiens, par le fait que les ménages où le père est plus âgé que la mère sont les plus nombreux. Alors même que la différence d'âge entre les parents est en faveur du père, elle semble entraîner, lorsqu'elle passe par certaines valeurs, un abaissement de la proportion des naissances masculines.

Reconnaissance d'un rapport entre la proportion des naissances de garçons et la différence d'âge entre les parents.

Fixons maintenant notre attention sur les colonnes 3 et 4 du tableau où nous avons indiqué la proportion des naissances masculines suivant que la différence d'âge des parents augmente d'une catégorie à l'autre d'une part de six mois, d'autre part de un an. Nous ferons d'abord deux remarques : 1° les nombres de la colonne 4 correspondent chacun à deux nombres successifs de la colonne 3 : ce sont les moyennes de ceux-ci. Or, il apparaît tout de suite que, des intervalles 0 à 6 à 55-60, les moyennes seraient bien plus exactes si elles étaient calculées non point de 0 à 1 an, de 1 à 2 ans, etc., mais de — 6 mois à 6 mois, de 7 mois à 18 mois de différence d'âge entre les parents, etc... En d'autres termes, la plupart des différences, dans la proportion des naissances masculines, qui apparaissent quand on calcule l'augmentation de la différence d'âge entre les parents pour six mois chaque fois, disparaissent quand on la calcule, à partir de 0, pour une année. Dans le premier calcul, la ressemblance des nombres est très frappante, pour deux catégories successives, en particulier pour les intervalles (en mois) : 0 à — 6 et 0 à 6; 19 à 24 et 25 à 30; 31 à 36 et 37 à 42. Elle est encore visible pour les autres intervalles : 7 à 12 et 13 à 18; 43 à 48 et 49 à 54. Il semble bien exclu que de telles ressemblances puissent être l'effet du hasard. Or elles sont entièrement obscurcies dans les moyennes (accroissements d'une année) calculées à partir de 0. Ce n'est qu'à partir de l'intervalle correspondant à la différence d'âge

de 6 ans entre les parents que les moyennes sont à peu près exactes; mais, de cela encore nous ne sommes avertis que parce que nous connaissons leurs éléments qui se présentent, à partir de là jusqu'à la différence d'âge de dix années (exclusivement) entre les parents, par couples relativement homogènes. Ces régularités, très importantes et très apparentes, subsistent aussi longtemps que le nombre des naissances par catégorie dépasse 2.000 (et même au delà, dans le sens des différences d'âge positives croissantes). Il en résulte que la proportion des naissances masculines change bien en général quand la différence d'âge des parents augmente d'une année, mais en prenant comme point de départ d'abord la différence : — une demi année, et, ensuite : 5 années.

2° Les variations, dans le rapport des naissances masculines, sont importantes, déjà lorsqu'on s'en tient à des différences d'âge entre les parents qui augmentent d'une année, mais paraissent bien plus nettes encore, quand ces différences n'augmentent que de six mois. Approximativement, l'écart moyen de ces nombres, par rapport à la moyenne, est de 3,85 dans le premier cas, de 6,1 dans le second. Si l'on ne tient compte que des catégories correspondant à un nombre de naissances qui dépasse 1.500, on trouve dans le premier cas un minimum = 94,20 et un maximum = 107,42; dans le second cas, un minimum = 93,48, et un maximum = 109,65, soit une variation de 100 à 118,5 (ou un écart entre les deux extrêmes = 16,17). Ici encore, étant donné qu'il s'agit de nombres relativement élevés, de telles variations ne peuvent être l'effet de causes accidentelles.

Tenons-nous en, désormais, à la série détaillée des nombres (proportion des naissances masculines) calculés suivant des différences d'âge croissant de six mois chaque fois. Partant de 0, dans le sens des différences d'âge positives entre les parents, nous remarquerons tout de suite une série alternative de maxima et de minima qui dessinent, avec les nombres intermédiaires, un mouvement cyclique bien caractérisé : 1er cycle du maximum 107,20 au minimum 94,69, et au maximum 108,38 (de l'intervalle 7 à 12 à l'intervalle 43 à 48, ou de 1 an à 4 ans, soit un accroissement de trois années); 2e cycle, du maximum 108,38 au minimum 100,65, très proche de la moyenne, mais en dessous, et au maximum 109,65 (de l'intervalle 43 à 48 à l'intervalle 65 à 72, ou de 4 ans à 6 ans, soit un accroissement de 2 années); 3e cycle, du maximum 109,65 au minimum 93,48, et au maximum 109,22 (de l'intervalle 65 à 72 à l'intervalle 91 à 96, ou de 6 ans à 8 ans, soit un accroissement de 2 années). Ensuite viendraient deux autres cycles encore, plus resserrés, pour un accroissement d'une année et demie, de 8 ans à 9 ans et demi, et pour un accroissement d'une année, de 9 ans et demi à 10 ans et demi; mais, ici, le nombre des naissances par catégorie est de plus en plus faible. Nous pouvons nous en tenir aux trois premiers, qui correspondent au plus grand nombre des naissances : 38.607 naissances, soit 76,5 % de toutes les naissances, plus des trois quarts. Ils sont parfaitement marqués : d'un maximum au minimum tous les nombres décroissent, et ils croissent tous du minimum au maximum suivant, sans qu'il y ait aucune exception. Sans doute, la courbe qui représente un tel mouvement comporte bien des irrégularités : les maxima sont assez voisins, mais l'un des trois minima est nettement au-dessus des autres; d'autre part, le premier cycle s'étend sur trois années, les deux autres, sur deux seulement

chacun, et il semble qu'à mesure qu'on passe à des différences d'âge plus élevées, la période se resserre encore. C'est une courbe cyclique cependant, et, si elle est imparfaite, c'est que nous sommes dans le domaine de la vie dont la complexité ne se plie pas sans doute à la régularité des expressions mathématiques. En tous cas, on peut affirmer que les résultats d'un jeu de hasard ne se rangeraient pas suivant un tel ordre. Ces variations sont *réelles*. Il y a certainement un rapport entre les valeurs que prend la proportion des naissances masculines, et la différence d'âge entre les parents. Dans le problème complexe de la détermination du sexe à la naissance, c'est le seul facteur dont nous puissions, jusqu'à présent, reconnaître et mesurer l'action.

GRAPHIQUE I. — RAPPORT DES NAISSANCES MASCULINES AUX NAISSANCES FÉMININES SUIVANT LA DIFFERENCE D'AGE DES PARENTS

(D'après 50.561 naissances dans le Bas-Rhin.)

Les divisions horizontales représentent les différences d'âge entre les parents en années, positives à droite de zéro, négatives, soit la mère plus âgée que le père, à gauche. Les points de la courbe sont placés au milieu des intervalles correspondant à des accroissements de six mois de ces différences (de 0 à 6 mois, de 6 à 12, etc...). Les divisions verticales représentent la proportion des naissances de garçons pour 100 filles. A gauche de O, le trait pointillé inférieur oorrespond aux valeurs trouvées pour un nombre de naissances un peu plus faible.

Rappelons-nous, maintenant, l'hypothèse que nous formulions, après avoir étudié le rapport des naissances masculines aux naissances féminines en France à travers la guerre, et jusqu'aux années les plus récentes. Nous remarquions que la valeur de ce rapport augmentait brusquement et de façon très nette, dans les trois années 1918, 1919 et 1920, à la suite de la période de guerre, durant laquelle la différence d'âge moyenne entre les époux avait nettement diminué. Ceci était-il la cause de cela? Mais, après 1920, et pendant une dizaine d'années, la différence d'âge moyenne entre les époux diminuait plus nettement encore. Cependant, la proportion des naissances masculines, au lieu d'augmenter, diminuait, et revenait à peu près au niveau d'avant-guerre. N'y avait-il donc aucun rapport entre l'intervalle d'âge entre les parents, et cette proportion? Ou bien fallait-il admettre que ce rapport était sujet à des variations telles qu'on en découvre lorsque, deux termes étant liés, la diminution de l'un jusqu'à un certain point entraîne l'augmentation de l'autre, mais, ce point dépassé, en détermine le décroissement? Nous admettions donc que ce rapport variait peut-être de la même manière qu'une fonction cyclique. Or, l'observation directe des naissances distinguées par sexe, suivant les grandeurs croissantes de la

différence d'âge entre les parents, nous apprend que le rapport entre les deux termes : différence d'âge entre les parents, et proportion des naissances masculines, varie en effet comme une fonction cyclique; que le premier augmente d'une certaine quantité, le second augmente; que le premier augmente d'une quantité plus grande, le second diminue; et ainsi de suite. Ou, inversement, que le premier diminue d'une certaine quantité, le second augmente; que le premier diminue d'une quantité plus grande, le second diminue; et ainsi de suite. Il semble donc bien que les faits que nous venons de décrire tels que nous avons pu les observer, vérifient notre hypothèse.

Naturellement, il faut tenir compte de ce qu'il y a plusieurs cycles successifs sur lesquels se distribuent toutes les naissances. Mais cette distribution est inégale. Tout se passe comme dans le cas d'une armée qui s'avance sur une route accidentée qui tantôt monte et tantôt descend. Si, en moyenne, sur chaque segment de la route on trouvait le même nombre d'hommes, bien que l'armée avance, le niveau moyen de tous ces hommes resterait le même. Mais il faut admettre que le gros de l'armée se concentre sur une partie limitée du chemin. De même, on peut bien admettre aussi que le plus grand nombre des naissances se tassent sur une partie d'un cycle, ou sur des parties symétriques de deux cycles (ce qui revient au même). C'est ce qu'une étude plus précise pourrait confirmer. Il s'opère certainement des compensations dont il faudrait tenir compte. Nous devons nous en tenir ici au résultat d'ensemble; des mathématiciens pourront sans peine représenter schématiquement l'allure de l'évolution, de façon à la rendre pleinement intelligible.

Revenons maintenant à notre tableau, et aux différences d'âge négatives que nous avions négligées, c'est-à-dire aux cas où la mère est plus âgée que le père. Dans notre petite enquête sur quatre communes rurales françaises, nous avions été étonnés de constater que la proportion des naissances masculines variait de la même manière, quand, à partir de zéro, on passait à des différences d'âge de même valeur absolue, quel que fût le parent le plus âgé, le père ou la mère. Notre dépouillement des bulletins de naissance dans le Bas-Rhin nous avait permis de constater le même fait. Ici, nous en trouvons une troisième confirmation. On observera d'abord que, pour les intervalles d'âge entre les parents : 0 à 6, et 0 à — 6, on trouve la même valeur de la proportion, à quelques centièmes près : 99,11 et 99,16, ce qui est bien remarquable, puisqu'ensuite, dans le sens des valeurs positives et négatives, elle augmente très fortement. En effet, aux intervalles d'âge 7 à 12 et — 7 à — 12 correspondent deux valeurs maxima de la proportion, 107,20 et 113,80. Le second nombre est, il est vrai, nettement plus élevé que le premier. Mais il correspond à un nombre de naissances plus faible, et nous avons toutes raisons de penser qu'il baisserait, si nous pouvions « nourrir » davantage cette catégorie.

En effet, sur des nombres plus faibles encore, nous trouvions les deux valeurs 108,2 (pour 7 à 12, 2.040 naissances) et 108 (pour — 7 à — 12, 983 naissances) : dans les 280 naissances que nous avons ajoutées à cette dernière catégorie, la proportion était anormalement élevée, soit 119 garçons pour 100 filles. Nous reviendrions très probablement aux environs de 108, si, pour cette catégorie, nous disposions de 300 ou 400 nouveaux cas.

En tout cas, le sens de la variation n'est pas douteux; c'est un fort accroisse-

ment dans les deux cas. Au delà, dans le sens des valeurs négatives, le nombre des cas est décidément trop faible. L'essentiel est que nous voyons se dessiner ici, une troisième fois, une double série parallèle d'où il résulterait que le père et la mère tendent à exercer la même influence, dans la mesure où le sexe des enfants dépend de l'intervalle d'âge entre les parents. Nous ne pouvons aborder ici le problème physiologique de la détermination du sexe. Mais nous pensons que ce résultat obtenu par la méthode statistique retiendra l'attention des biologistes. C'est un de ceux auxquels nous attachons le plus d'importance, et que nous espérons pouvoir un jour confirmer sur des données plus étendues.

Le degré d'approximation des valeurs trouvées.

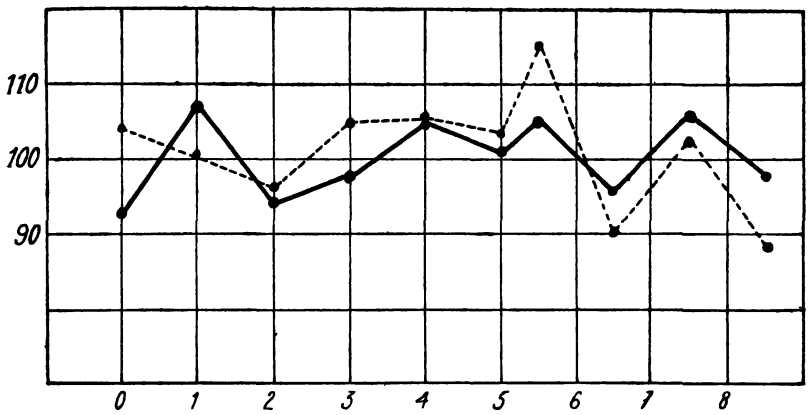
Au cours d'une recherche telle que celle-ci, on se préoccupe naturellement de savoir à quel moment on a réuni assez de données pour que les résultats qu'on en peut tirer soient valables, et où il faut s'arrêter. Combien prendre de naissances, pour une catégorie définie par une valeur donnée de la différence d'âge entre les parents? Plus est petite la quantité dont on fait croître cette différence, plus se réduit le nombre des cas dont on dispose, et il faut pousser plus loin le dépouillement des dossiers. En fait, ayant d'abord voulu nous arrêter à 10.000 naissances, nous avons été ensuite jusqu'à 36.000, épuisant les premiers paquets déposés aux Archives, et, dès qu'en octobre de cette année de nouveaux paquets y sont parvenus, nous les avons encore dépouillés intégralement, dépassant alors 50.000. D'après la forme des résultats obtenus, nous avons l'impression que, pour la plupart des catégories, nous nous approchons extrêmement de la valeur que prendrait et conserverait la proportion de naissances masculines, pour un nombre beaucoup plus grand de données. Mais ce n'est qu'une impression. Nous avons essayé de la préciser, en appliquant successivement deux méthodes. Nous n'en dirons ici que quelques mots.

1° *Comparaison entre groupes partiels.* — Toutes nos données peuvent être groupées, dans chacune des catégories (définies par une valeur de la différence d'âge) en deux moitiés successives, puisque nous avons relevé la série des naissances en suivant l'ordre chronologique. Nous pouvions comparer, dans chaque cas, ces deux moitiés, et voir si elles donnaient, pour la proportion cherchée, des valeurs voisines. Ce serait la meilleure preuve que la valeur trouvée pour la catégorie entière ne résulte pas du simple jeu de circonstances accidentelles. Si nous nous en tenions aux catégories de notre troisième colonne (tableau de la page 188), comme elles comprennent un nombre limité de cas (à peu près 2.000, en moyenne), les divisant par deux, nous aurions le plus souvent des groupes trop petits, à l'intérieur desquels les anomalies accidentelles ne se compenseraient pas. C'est pourquoi nous avons comparé les deux moitiés de groupes plus larges comprenant deux des précédents, autant que possible deux petites catégories homogènes (il nous était possible de les constituer, en nous inspirant de notre tableau). Même alors, nous ne pouvions espérer que cette comparaison nous présenterait toujours, pour les deux moitiés successives de chaque groupe, des valeurs très voisines. Aussi, nous en sommes-nous tenus à considérer comme cas favorables ceux où les deux valeurs suc-

cessives étaient d'un même côté de la moyenne, et comme cas défavorables, les autres. Nous avions fait ce rapprochement d'abord, sur nos premiers 36.000 cas, en distinguant 19 groupes (8 seulement comprenant 2 catégories, les autres, une). Sur 19 cas, nous en trouvions 17 favorables. Un nouveau rapprochement, sur les 50.500 cas, en distinguant 12 groupes seulement (tous, sauf un, comprenant deux catégories) nous donne 10 cas favorables sur 12.

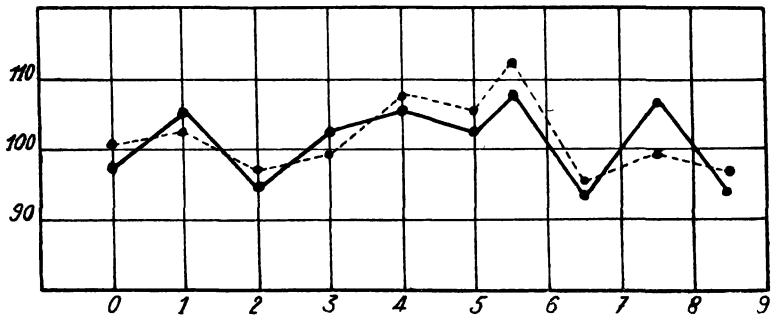
Au reste, mieux que ces chiffres, la comparaison des courbes suivantes (graphiques II et III) qui figurent les deux moitiés de l'ensemble des naissances, suivant deux modes de division indépendants, nous paraît bien apporter la preuve décisive que les variations observées ne peuvent être l'effet du hasard, et que le nombre des cas atteints est suffisant pour manifester des différences réelles.

GRAPHIQUE II. — PROPORTION DES NAISSANCES MASCULINES
Premier rapprochement de deux groupes partiels.
(Enfants de familles nombreuses dans le Bas-Rhin en 1925-1930.)



Le trait plein représente la première moitié des naissances, prises suivant l'ordre où elles ont été relevées. Le trait pointillé, la seconde. Les naissances sont classées suivant la différence d'âge des parents croissant d'une année chaque fois (de six mois seulement pour la catégorie 67-72), chaque division de la ligne horizontale correspondant au milieu de ces intervalles (— 0,5 à 0,5; 0,5 à 1,5, etc.). Les divisions de la ligne verticale représentent la proportion des naissances des garçons (pour 100 filles).

GRAPHIQUE III.
Second rapprochement de deux groupes partiels.



La courbe en trait plein correspond à la 1re et à la 4e partie (Début et fin), la courbe en pointillé à la 2e et à la 3e partie de la série des naissances rangées suivant l'ordre où a été fait le relevé (respectivement 26.499 et 16.419 naissances). Mêmes indications que ci-dessus pour les valeurs portées en abscisses et ordonnées.

2° *Diminution des écarts par rapport à la moyenne, à mesure qu'augmente le nombre des cas.* — Supposons que la première moitié des cas nous donne, pour une catégorie, un total de 500 naissances, et la seconde, le même nombre. Prenons la première centaine de naissances de la première moitié, puis le total des deux premières centaines, des trois premières, et ainsi de suite jusqu'à 500. Nous avons cinq nombres successifs que nous pouvons appeler des nombres cumulatifs. Calculons les cinq proportions de naissances masculines correspondantes, et leurs écarts avec leur moyenne. La somme de ces écarts indique dans quelle mesure la proportion tend vers une valeur fixe. Faisons le même calcul sur les cinq nombres cumulatifs obtenus en ajoutant aux 500 premiers cas successivement une centaine, deux centaines de cas pris dans la seconde moitié (suivant, toujours, l'ordre chronologique des inscriptions). La comparaison de ces deux sommes d'écarts nous apprendra si la seconde est moins élevée que la première, et dans quelle mesure. Mais si les écarts diminuent en moyenne de la première moitié à la seconde, c'est qu'à mesure que le nombre des cas augmente leur valeur moyenne converge vers une valeur très voisine, en fait, de celle qu'on trouve pour le nombre de cas le plus élevé. C'est le signe qu'on a atteint, ou qu'on est de plus en plus près d'atteindre une valeur de la proportion qui ne changera plus.

Nous avons appliqué cette méthode aux 36.000 naissances relevées d'abord, et nous trouvions que, sauf une exception, le total des écarts diminuait quand on passait des cinq premiers nombres cumulatifs aux cinq derniers, pour tous les intervalles d'âge de la série. En moyenne cette diminution était de 63,5 %, pour les 23 intervalles (sur 24) où il y avait diminution. Ainsi, en moyenne, quand on dépassait la première moitié des cas, et qu'on y ajoutait progressivement une seconde moitié, les valeurs trouvées pour la proportion des naissances masculines convergeaient de plus en plus, à l'intérieur de chaque catégorie, ou, encore, leurs variations diminuaient de 100 à 36,5, soit, en gros, de près des deux tiers.

Conclusion.

Ayant remarqué qu'en 1918, 1919, 1920, la proportion des naissances masculines augmentait de façon apparemment anormale, et atteignait des valeurs qu'on ne rencontre pas pendant les décades précédentes, que, d'ailleurs, pendant tout le siècle, aucune variation de cette ampleur ne s'est produite, nous nous demandions si elle était en rapport avec une variation correspondante dans la différence d'âge moyenne entre les parents. De fait, pendant la guerre, l'écart d'âge entre les époux diminue nettement. Mais il diminue plus nettement encore après 1920, il reste très bas jusqu'aux dernières années; cependant, dès 1921 et depuis, la proportion des naissances masculines diminue, et tend à se fixer au niveau d'avant-guerre. Nous formulions alors l'hypothèse suivante : quand l'écart d'âge entre les parents diminue dans certaines limites, la proportion des naissances masculines augmente; elle diminue quand cette limite est dépassée, et que l'écart d'âge se réduit plus nettement encore. Une série de recherches directes, dont la dernière à porté sur 50.500 naissances, que nous avons pu classer par sexe suivant la différence d'âge entre les parents

croissant de six mois à chaque fois, nous a permis de reconnaître qu'en effet le rapport entre ces deux termes se présentait comme une fonction cyclique, la proportion des naissances masculines passant de façon continue par une suite de maxima et de minima, à mesure que la différence d'âge entre les parents augmente. Ainsi, notre hypothèse paraissait se vérifier.

Plus généralement, il y aurait lieu de prendre de nouveau en considération la théorie, formulée il y a près d'un siècle, critiquée et écartée par les statisticiens qui ont étudié le plus récemment ce problème, savoir que la différence d'âge entre les parents exerce une influence très nette sur la proportion des naissances masculines. Si on a cru qu'elle était démentie par les faits, c'est qu'on s'en est tenu à des statistiques qui n'indiquaient cette proportion que pour des différences d'âge entre les parents qui croissaient de cinq ans chaque fois. Dans de telles moyennes, les variations réelles disparaissaient : elles reparaissent, lorsqu'on fait croître ces différences de quantités plus petites, d'une année, et même, et surtout, de six mois.

Assurément, les faits que nous avons observés sont limités. Notre dernière recherche portait sur un seul département et n'atteignait qu'une partie de naissances qui s'y produisent. Il nous semble cependant que ce n'est que par une étude précise et limitée, qui s'efforcerait d'atteindre, au-dessous de moyennes correspondant à de très grands nombres, mais confuses, les réalités qu'elles recouvrent, qu'on avancera vers la solution.

Nous ne pouvons montrer ici en détail que cette théorie permettrait d'expliquer quelques faits bien établis dans ce domaine, dont on s'est étonné, mais dont on paraît avoir renoncé à trouver la raison.

Benini, dans une étude bien remarquable, publiée il y a trente-sept ans, avait montré qu'en Italie la proportion des naissances masculines variait nettement suivant le mois de l'année (1).

Il trouvait d'ailleurs une correspondance très exacte entre les valeurs de cette proportion et le nombre des mariages conclus, en moyenne, dix mois et demi auparavant. Ainsi, quand le nombre des mariages augmente, la proportion des naissances masculines augmente aussi. Benini s'en tenait à constater le fait. Ne pourrait-on pas l'expliquer en admettant que, quand la tendance au mariage augmente, il se produit un plus grand nombre d'unions avec un faible écart d'âge entre les époux? N'est-ce pas cette diminution de la différence d'âge entre les parents qui est la raison de ce que les mariages plus nombreux produisent plus de garçons?

On sait, aussi, qu'en tous pays, et à toutes les époques, la proportion des naissances masculines est nettement plus faible, pour les enfants illégitimes que pour les autres. Rien ne permet de penser qu'il y ait, entre les filles-mères et les femmes mariées, une différence biologique tranchée, comme entre deux groupes ethniques distincts. Mais pourquoi ne pas admettre que, dans l'ensemble des naissances naturelles, la proportion des divers écarts d'âge entre les parents n'est pas la même que dans les autres? On en aperçoit bien les raisons. L'union illégitime est, par définition, une union libre. Non seulement

(1) Rodolfo Benini, *Di alcuni punti oscuri della demografia.* (*Giornale degli economisti*, août, octobre, décembre 1896.)

elle n'enchaîne pas légalement l'homme et la femme l'un à l'autre, mais encore elle ne les astreint point, dans le choix qu'ils font l'un de l'autre, aux interdits conventionnels fondés sur la coutume, l'expérience, et, si l'on veut, la raison collective. Une différence d'âge trop grande, ou trop petite, ou négative, peut être un obstacle au mariage, mais n'empêche point qu'on ne se lie, ne s'associe et ne s'unisse pour une durée indéterminée et généralement courte.

Enfin, il y a lieu de rappeler l'observation faite autrefois par Legoyt, et qu'il serait sans doute aisé de vérifier sur des données plus récentes. « Lorsqu'on considère l'ensemble des mariages, écrivait Legoyt, on constate que c'est dans la Seine que la disproportion absolue des âges est la plus grande. Les villes viennent ensuite. La population rurale est au troisième rang. Ici se place une observation qui n'est pas sans importance. Les documents officiels indiquent que c'est dans les campagnes qu'il naît le plus de garçons, et dans la Seine qu'il en naît le moins. Ne serait-on pas autorisé à en conclure que ce sont les mariages les moins disproportionnés quant à l'âge des époux (c'est-à-dire dans lesquels la différence d'âge est le plus faible), surtout à l'époque où ces mariages peuvent être féconds, qui donnent lieu au plus grand nombre de naissances masculines? »

Le rapport des sexes à la naissance n'est pas un fait simplement curieux. Il pose un très gros problème. Nous sommes loin de méconnaître l'importance du calcul des probabilités et de ses applications dans les sciences. Mais, si les naissances étaient assimilables à des faits de hasard, alors une des fonctions essentielles de la vie organique serait soumise à des lois purement mathématiques ou mécaniques. Certes, c'est par hasard, en un sens, qu'on naît garçon ou fille, et il y a peut-être une vérité symbolique profonde dans la vieille conception que les naissances étaient en rapport avec la conjonction des astres. Mais ce n'est point par hasard que la répartition des âges dans un groupe est telle ou telle, et, si cette répartition explique, au moins en partie, le rapport des sexes à la naissance, ce n'est point par hasard non plus qu'il naît, dans une société, telle ou telle proportion de garçons.

Maurice HALBWACHS.

DISCUSSION

M. ROULLEAU fait observer que les difficultés qui se présentent dans la recherche des causes qui déterminent le sexe au moment de la naissance peuvent tenir au fait que, à ce moment, la proportion des naissances masculines dans le total est déjà assez différente de ce qu'elle est, sinon à l'époque de la conception, tout au moins à celle de la différenciation des sexes, vers le troisième mois de la vie intra-utérine. Il faut considérer, en effet, que la mortalité masculine est, dans le très jeune âge, notablement supérieure à la mortalité féminine, et cela d'autant plus qu'on se rapproche davantage du moment de la conception. Pour 1.000 décès féminins, on compte, d'après la statistique du mouvement de la population pour 1929 : de 1 à 4 ans, 1.164 décès masculins; de 0 à 1 an, 1.305; et, parmi les mort-nés, il y a 1.366 gar-

çons pour 1.000 filles. Il est vraisemblable que cette disparition des enfants mâles est encore plus accentuée avant le sixième mois de la gestation, date à partir de laquelle on commence à recenser les mort-nés, et que, par conséquent, la proportion primitive du sexe masculin dans le nombre total des enfants conçus est nettement supérieure à celle de 1.054 garçons pour 1.000 filles, qu'on constate (mort-nés compris) au moment de la naissance. Les variations de cette proportion primitive peuvent d'ailleurs être très différentes, dans leur grandeur et même dans leur sens, de celles que présente la masculinité relevée au moment de la naissance, ce qui complique le problème de la détermination des sexes. Il serait à souhaiter que des recherches statistiques fussent entreprises par les médecins et les physiologistes sur cette mortalité relative des sexes au cours de la gestation.

M. Roulleau ajoute que, d'autre part, il serait intéressant de rechercher si les périodes de dépression économique ont, sur la proportion des sexes dans les naissances, une influence analogue à celle qu'exercent les guerres et qu'a fait ressortir M. Halbwachs; certains biologistes ont en effet invoqué, comme susceptible d'agir sur le sexe de l'enfant, la nature de l'alimentation de la mère.

M. le Dr G. Ichok attire l'attention sur les recherches instructives entreprises en Allemagne pendant la guerre 1914-1918, et qui avaient pour but d'essayer d'établir un rapport entre le moment de la fécondation ou de la conception et le sexe de l'enfant né par la suite. Il s'agissait d'étudier les naissances dans les familles où le soldat, devenu père, n'avait reçu qu'une permission très courte pour aller voir sa femme. Le séjour au foyer étant nettement limité, on pouvait se rendre compte de la date du rapprochement sexuel entre les conjoints, et de voir, ensuite, si le sexe de l'enfant, venu environ neuf mois plus tard au monde, était féminin ou masculin suivant que le contact sexuel était plus ou moins rapproché de la période menstruelle.

Les observations recueillies par les médecins allemands paraissent dignes d'intérêt, mais il faudra, pour pouvoir les interpréter d'une manière décisive, procéder à des vérifications nouvelles et d'une grande envergure, chose difficile en temps de paix, mais peut-être réalisable prochainement, à en croire les symptômes qui annoncent une conflagration nouvelle.

Il n'est pas exclu, qu'en plus du rôle joué par le moment de la fécondation, il y a lieu d'accuser le genre d'alimentation et d'autres facteurs de chimie biologique, qui, au cours des dernières années, ont suscité tant de travaux, mais dont le dernier mot n'est pas encore dit. Peut-être sommes-nous près d'une découverte ou d'un ensemble d'études permettant d'avoir à volonté garçons ou filles.

Quelle que soit la conclusion, dont l'avenir garde en partie ou totalement le secret, d'une façon ou d'une autre, les investigations biologiques peuvent s'appuyer sur l'hypothèse si intéressante de M. Halbwachs. Peut-être, dans les familles avec des enfants où un sexe prédomine ou bien se trouve exclusivement représenté, les parents, sans s'en douter, ont-ils adopté, dans leurs relations sexuelles, dans leur genre d'alimentation, en un mot, dans leur manière de vivre, des règles qui ne se laissent pas encore saisir avec tous leurs

détails parce que inconnues, voire même insoupçonnées, mais dont l'analyse scientifique minutieuse, et ensuite le contrôle expérimental, finiront par trouver la clef de l'énigme dans la détermination du sexe à la naissance.

M. Jean Bourdon fait remarquer, comme l'a très justement dit M. Halbwachs, que les naturalistes qui cherchent à déterminer la proportion des mâles aux femelles dans une espèce animale ne connaissent à l'ordinaire que la proportion parmi les individus capturés. S'ils pouvaient écarter les causes d'erreur et obtenir la proportion des excédents des deux sexes, le résultat ne serait pas encore satisfaisant. On le voit par l'exemple de l'espèce humaine où il naît plus de garçons que de filles mais où il existe plus de femmes que d'hommes — au moins dans les pays occidentaux aux recensements bien faits — parce que l'infériorité de la mortalité féminine compense et au delà la supériorité des naissances masculines. La proportion des sexes parmi les vivants ne peut donner la proportion dans les naissances : celle-ci est l'objet unique des recherches entreprises et n'est connue que pour l'espèce humaine par les relevés de l'état civil et pour l'espèce chevaline par les livres généalogiques des haras portant sur des nombres assez élevés pour qu'on puisse affirmer que chez les chevaux il naît moins de mâles que de femelles, au rebours de ce qui se passe chez les hommes.

Si le nombre des naissances dépend de la volonté humaine, la proportion des sexes parmi elles en est indépendante. L'opinion contraire a été soutenue, même par des auteurs connus. Beaucoup de ménages, disent-ils, tiennent plus à avoir un fils qu'une fille; s'il leur naît un fils, ils s'en tiennent là; si leur premier enfant est une fille, cette naissance sera suivie d'une autre. Cette préférence accordée aux garçons est-elle générale? il n'y a pas lieu de le discuter car, le serait-elle, qu'elle ne pourrait expliquer l'excès des naissances masculines. Qu'on suppose en effet les facteurs physiologiques tendant à établir l'égalité entre les sexes dans les naissances et la préférence accordée aux fils de la manière la plus absolue, on aurait, dans 400 ménages, par exemple, 200 garçons et 200 filles, pour la première naissance; les 200 premiers ménages n'auront pas d'autres enfants, les 200 autres auraient à la seconde naissance 100 garçons et 100 filles; on ne trouverait ensuite de troisième naissance que dans les 100 derniers ménages, avec 50 garçons et 50 filles, soit pour chaque groupe de naissances l'égalité des garçons et des filles qui se retrouverait dans le total et qui se maintiendrait si loin qu'on poussât le calcul. Dira-t-on que les facteurs physiologiques tendent à produire un certain excès de naissances masculines, excès qu'accentuerait la préférence accordée aux fils? Un raisonnement analogue à celui qu'on vient de présenter, mais avec des chiffres plus compliqués, montreront qu'il n'en est rien. La proportion des sexes dans les naissances ne dépend que de causes physiologiques, elle est probablement une des caractéristiques de chaque espèce animale : c'est pourquoi elle ne varie chez les hommes qu'entre des limites fort étroites; c'est pourquoi aussi on peut affirmer, presque sans chance d'erreur, qu'en aucun pays et en aucun temps elle n'a pu s'écarter notablement de ces limites.

Ce phénomène, purement physiologique, donc étranger à la société par ses

causes, est aussi dépourvu de conséquences sociales appréciables. L'excès des naissances masculines ne compense dans aucun des pays de civilisation européenne l'excès de la mortalité masculine; il atténue seulement l'infériorité du nombre des hommes, un peu plus là où il est le plus élevé, un peu moins là où il est le plus bas : d'un état à l'autre la différence du résultat est insignifiante. Quant à la théorie d'après laquelle l'augmentation du coefficient de masculinité après les guerres représenterait un effort de la nature pour rétablir l'équilibre des sexes, M. HALBWACHS en a fait justice.

Le problème peut être traité soit par la méthode statistique, soit par la méthode physiologique. De cette dernière je ne puis parler qu'avec une extrême réserve et en m'abritant derrière l'autorité d'autrui : les idées exprimées ne sont pas les mêmes mais celles qu'admettent des hommes comme MM. Caullery et Guyénot. La cellule humaine a 47 chromosomes chez l'homme et 48 chez la femme. Ces cellules se partagent avant la fécondation : la demi-cellule féminine a toujours 24 chromosomes; les demi-cellules masculines ont une fois sur deux 23 chromosomes et une fois sur deux 24. La fécondation résulte de la fusion d'une demi-cellule masculine et d'une demi-cellule féminine : la cellule ainsi constituée sera le point de départ du nouvel être, qu'elle modèlera à son image. Elle aura $23 + 24 = 47$ chromosomes, si la demi-cellule masculine a 23 chromosomes. Elle aura $24 + 24 = 48$ chromosomes si la demi-cellule masculine en avait 24. L'embryon sera masculin dans le premier cas et féminin dans le second : si, comme on l'a dit tout à l'heure, le sexe n'est apparent de façon morphologique qu'au troisième mois de la grossesse, il est déterminé dès la conception. Comme les demi-cellules à 23 et à 24 chromosomes sont en nombre égal les embryons doivent à la fécondation se partager également entre les deux sexes. Mais ils sont soumis à une mortalité intra-utérine qui réduit le nombre des naissances vivantes. Une partie de cette mortalité est plus ou moins bien enregistrée : ce sont les mort-nés, où le sexe masculin prédomine si fortement qu'on ne peut guère écarter cette conclusion qu'avant la naissance déjà la mortalité masculine excède la mortalité féminine — conclusion d'autant plus vraisemblable que cet excédent de mortalité masculine est encore très marqué, quoique moins fort, dans la première année, pour s'atténuer progressivement jusqu'au commencement de la jeunesse où il peut faire place à un excédent temporaire de la mortalité féminine.

Il se forme autant d'embryons masculins que féminins; il périt dans la vie intra-utérine plus des premiers que des seconds; il doit donc naître moins de garçons que de filles : telle est la conclusion de la physiologie. Or la statistique constate précisément l'inverse. Le problème a été abordé de deux côtés à la fois; comme dans le percement d'un tunnel on creuse à partir des deux extrémités deux galeries qui doivent se rejoindre, mais ici les galeries ne se rejoignent pas. — Il n'est sans doute pas besoin d'ajouter que cette conclusion de caractère général ne touche en rien les belles recherches de M. HALBWACHS.

Enfin M. MOINE constate qu'au cours de sa communication, l'orateur a signalé que, pendant les hostilités de 1914-1918, au cours desquelles le taux

de la natalité était descendu très bas, la fréquence des mort-nés avait augmenté dans de très inquiétantes proportions.

En effet, on a pu constater que le taux de mortinatalité, qui était en France, vers 1911, de 43,9 mort-nés pour 1.000 naissances totales (nés vivants et mort-nés réunis), s'était brusquement relevé à 48,3 au moment précis où la natalité, du fait de la guerre, était à son point le plus faible. Durant toute cette période, la mortinatalité restait élevée, présentant des oscillations tantôt de hausse, tantôt de baisse, et dont le second maximum était enregistré en 1919 avec 47,3 mort-nés pour 1.000 naissances totales.

Depuis cette époque, une réduction très importante de ce taux a été constatée dans notre pays, si bien qu'aujourd'hui on n'enregistre plus en moyenne que 36 à 37 mort-nés pour 1.000 naissances.

En outre, la mortalité par débilité congénitale et vices de conformation a accusé, dans ce même intervalle, des oscillations semblables à celle de la mortinatalité. C'est ainsi que la moyenne des années 1911-1912 et 1913 était de 26 à 26,5 décès pour 1.000 naissances vivantes; cette proportion augmentait en 1919 où le maximum de 37,1 décès était atteint, pour ensuite s'abaisser de façon continue jusqu'à 19,5 et 20 décès en 1928 et 1929.

La tendance de ces deux courbes est pratiquement parallèle et l'acmé observé de 1915 à 1920 a été attribué à l'extension des maladies vénériennes qui avaient été largement multipliées. Par contre, il semble que le développement pris par l'organisation de protection de la santé publique dans la prophylaxie de ces affections n'ait pas été sans influencer heureusement cette situation.

M. Moine, après avoir rappelé que M. Gaston Roulleau avait bien voulu attirer l'attention de l'auditoire sur la nécessité de déterminer aussitôt que possible le sexe des fœtus, étant donné que le sexe est peut-être fixé dès la fécondation, dit que les recherches faites sur les naissances vivantes et les mort-nés ayant au moins 6 mois de vie intra-utérine sont sans doute insuffisantes pour démontrer le coefficient de masculinité et espère que de ces recherches, qui sont actuellement en cours dans d'importantes maternités, il ressortira des données nouvelles qui, jointes à la très importante communication de M. Halbwachs, seront de nature à nous donner quelques éclaircissements à cet égard.