

Extrait de *La Semaine des Hôpitaux de Paris*, 28^e année, n° 44, 14 juin 1952

Sexe et gémellité

par R. TURPIN et M. P. SCHÜTZENBERGER

== L'EXPANSION ==
SCIENTIFIQUE FRANÇAISE
== ÉDITEUR ==

Sexe et gémellité

par R. TURPIN et M. P. SCHÜTZENBERGER

I. — INTRODUCTION

LA régularité statistique de la distribution du sexe et de la gémellité dans les familles humaines a attiré très tôt l'attention des observateurs, et ces phénomènes ont pu sembler l'exemple type sur lequel se vérifiaient les lois les plus élémentaires de la statistique : ceci à tel point même qu'un philosophe, K. Marbe, a essayé au XIX^e siècle de tirer argument d'apparentes discordances entre les faits et ces lois pour contester les fondements du calcul des probabilités.

De fait, il n'est plus de doute maintenant que des valeurs telles que le taux de masculinité (proportion des garçons dans l'ensemble des naissances), ou la fréquence relative des divers types de naissances multiples sont effectivement assez régulières à travers les pays, les époques et les catégories de population envisagées.

Mais il ne s'agit là que d'approximation.

Déjà, au début du XX^e siècle, le démographe français Lucien March indiquait une variation du nombre des gémellités avec l'âge de la mère. Depuis, de nombreux travaux, parfois contradictoires d'ailleurs, se sont efforcés de préciser l'étendue et la signification des multiples déviations constatées dans ces phénomènes qu'on croyait auparavant simples. En réalité, dès que l'on considère de plus près ces phénomènes, masculinité et gémellité, leur complexité apparaît.

Il est admis que le taux de masculinité est à peu près de 51 %.

Ce simple fait pose à lui seul un important problème : si la théorie chromosomique de la détermination du sexe était seule en cause, ce n'est pas la valeur 51 % qui devrait être observée, mais bien rigoureusement 50 %. La validité de cette théorie semblant hors de doute, c'est donc qu'un mécanisme supplémentaire inconnu, statistiquement régulier lui aussi, caractéristique de l'espèce humaine et dont il est nécessaire d'approfondir les causes, se superpose au mécanisme chromosomique.

La distribution de la gémellité soulève des difficultés de même ordre.

Si toutes les gémellités étaient dizygotes, les fréquences des trois types possibles (garçon-garçon ; garçon-fille ; fille-fille) devraient être à peu près dans les proportions 1, 2, 1. Or, on observe une égalité à quelques nuances près des fréquences des trois types et cette égalité conduit à soupçonner le rôle de gémellités monozygotes, car elle ne peut résulter que de l'existence de ces gémellités qui fournissent exclusivement des paires de même sexe.

Ces deux exemples, tout en nous montrant l'importance de ces recherches révèlent en même temps leurs difficultés.

Les fréquences étant assez régulières en première approximation, les différences à étudier sont en quelque sorte de second ordre et ne peuvent être évaluées avec une sécurité suffisante que sur des échantillons très nombreux, la précision, on le sait, croissant à peu près comme la racine carrée du nombre des cas observés.

D'autre part, les phénomènes les plus intéressants tels que les gémellités d'ordre élevé sont rares : il naît chaque année en France moins d'une centaine de triplets, et deux ou trois naissances quadruples seulement se produisent en moyenne tous les cinq ans.

Le chercheur se trouve alors en présence de deux alternatives.

Les seuls documents assez larges pour satisfaire à ses besoins sont essentiellement les matériaux collectés par les services démographiques. Mais alors il doit renoncer à des informations pourtant précieuses, soit que l'état-civil ignore celles-ci (et c'est le cas de toutes les particularités physiologiques ou pathologiques des progéniteurs), soit que le dépouillement des éléments recueillis par les mairies ne fasse pas apparaître les répartitions qui l'intéressent : par exemple la fréquence des jumeaux aux divers rangs de naissance selon l'âge de la mère.

Inversement, les documents suffisamment complets du point de vue biologique que peut rassembler un chercheur isolé, sont rarement assez étendus pour permettre à eux seuls des déductions certaines.

Il est donc nécessaire de puiser à des sources nombreuses pour que le recoupement des indications de provenance diverse compense le manque de sécurité des unes ou le schématisme des autres.

Les documents utilisés dans cette étude proviennent de trois sources principales :

1) les chiffres publiés par les annuaires statistiques de différents pays depuis le début du XX^e siècle ;

2) le résultat de tris spéciaux que la direction de la Statistique générale de la France a bien voulu exécuter à notre intention et dont nous sommes redevables à l'obligeance de M. Gust ;

3) le dépouillement, par des collaborateurs du Centre de Génétique de l'Hôpital Saint-Louis et en particulier de Mme Pouzol, des riches dossiers que rassemble au ministère de la Santé publique le service de la médaille d'honneur aux mères et que M. Kergall nous a fort obligeamment laissés consulter.

Certains de ces documents ont servi à l'élaboration, sous notre direction, des thèses de doctorat en médecine de jeunes chercheurs travaillant au Centre de Génétique :

— Relation entre le sexe des enfants successifs d'une même famille (Mme Deroche) ; Relation entre la géme-lité et le rang de naissance (Mme Pronguet-Léviné) ; Distribution du sexe dans les naissances multiples (M. Lejeune).

II. — LA DÉCROISSANCE DU TAUX DE MASCULINITÉ AVEC LE DEGRÉ DE MULTIPLICITÉ DE LA GROSSESSE

Examiné globalement, le taux de masculinité dans les grossesses multiples décroît remarquablement et cette décroissance est d'autant plus manifeste que l'ordre de multiplicité de la grossesse est plus élevé. L'un de nous, avec A. Caratzali, a signalé ce fait pour la première fois dans une note à l'Académie des Sciences en 1937. Plus récemment, nous avons complété ces résultats qui sont illustrés de manière frappante par le tableau I.

TABLEAU I

	France 1899-1945	Allemagne 1907-1938	Italie 1916-1942	Autriche 1896-1906	U. S. A. (1) 1922-1936	
Naissances simples	N.	33.128.557	45.834.810		31.117.925	
	P.	0,51299	0,51572		0,51587	
	E.	0,00009	0,00007		0,00009	
Naissances doubles	N.	361.490	561.271	503.793	187.187	365.680
	P.	0,50789	0,51098	0,51264	0,51020	0,50849
	E.	0,00067	0,00054	0,00051	0,00083	0,00067
Naissances triples	N.	3.580	5.639	5.930	2.018	3.744
	P.	0,48913	0,49047	0,50337	0,48431	0,49537
	E.	0,00643	0,00503	0,00489		0,00831
Naissances quadruples	N.	55	78	111	31	64
	P.	0,63182	0,41987	0,47523	0,43548	0,46484
	E.	0,04560	0,03918	0,03207	0,05965	0,04354

N = Nombre total de naissances.
P = Taux de masculinité.
E = Erreur standard.

L'on voit ainsi que le taux de masculinité supérieur à 50 % pour les naissances simples diminue tout en restant supérieur à 50 % pour les naissances doubles, puis bascule en dessous de cette valeur pour les naissances triples et surtout quadruples. Des indications malheureusement plus fragmentaires, nous permettent de compléter ce tableau. Ainsi, selon Araki (1933), les proportions suivantes ont été observées au Japon :

3 filles : 3,9.
3 garçons : 2,9.
2 garçons, 1 fille : 1,2.
1 garçon, 2 filles : 1.

La non publication des statistiques officielles complètes du Japon ne nous permet pas d'apprécier pleinement ces chiffres, mais le sens des écarts confirme bien ce que nous avons obtenu déjà pour les autres pays.

De même, en ce qui concerne les naissances quadruples, notre élève Lejeune a pu rassembler les chiffres

(1) Chiffres de Strandskov et Siemens.

suyants (tableau II) auxquels doivent être ajoutées 28 naissances quadruples dont nous ne connaissons que la distribution globale en 41 garçons et 71 filles.

TABLEAU II

Pays	Nombre de grossesses	MMMM	MMM F	MM FF	M FFF	FFFF	Total M	Total F
Italie 70 ans.	111	19	16	36	15	25	211	233
Autriche 14 ans.	21	3	4	6	1	7	37	47
Canada 10 ans.	3	0	0	0	1	2	1	11
Roumanie ... 21 ans.	3	0	1	0	1	1	4	8
Danemark ...	1	0	0	1	0	0	2	2
Tchécoslova- quie	10	2	3	1	2	2	21	19
Bulgarie	21	3	4	5	6	3	40	44
Grèce	2	1	0	1	0	0	6	2
Allemagne ..	63	6	16	14	12	15	112	140
Angleterre ..	15	1	3	5	3	3	26	34
Totaux	250	35	47	69	41	58	460	540

A ces chiffres, nous devons ajouter 28 naissances quadruples ayant donné 41 M et 71 F.

De ces chiffres ressort un taux de masculinité moyen de 45,01 % confirmant encore notre thèse d'une décroissance de la masculinité avec l'ordre de multiplicité de la grossesse.

On observera cependant que les chiffres relatifs à la France ne figurent pas dans ce dernier tableau. En effet, phénomène encore inexpliqué, ces chiffres diffèrent de manière significative de ceux relatifs à l'ensemble des autres pays.

De 1860 à 1949 on a observé :

4 garçons	15 fois
3 garçons, 1 fille	8 »
2 garçons, 2 filles	13 »
1 garçon, 3 filles	6 »
4 filles	7 »
Total	49 »

A ces 49 naissances quadruples, il convient d'ajouter 19 autres naissances pour lesquelles notre information est incomplète, et qui donnent encore 51 garçons et 25 filles.

Il serait possible d'ailleurs d'estimer à partir de ces données les fréquences des différents types puisque, en général, le manque d'information provient seulement de ce que 2 naissances quadruples étant survenues en une même année, les annuaires ne donnent que la composition globale.

Mais comme nous n'avons besoin que du taux de masculinité, on peut se dispenser de ce calcul technique-ment élémentaire mais laborieux, et l'on trouve un taux de masculinité de 61,4 % en désaccord flagrant, et avec les chiffres des autres pays et avec la décroissance de ce même taux pour les naissances doubles et triples en France et ailleurs, sans cependant pouvoir être affirma-

tif. Dans sa thèse, Lejeune soutient que l'hypothèse d'une erreur systématique d'enregistrement doit être écartée et qu'il s'agit là d'une particularité propre au génotype français.

Nous rapprocherions volontiers ce phénomène du résultat analogue qui se déduit des chiffres de MM. Arthur et Ford. Ceux-ci ont cherché à retrouver toutes les naissances quintuples survenues avant 1937 et ont obtenu les chiffres suivants :

5 garçons	8 fois
4 garçons, 1 fille	6 »
3 garçons, 2 filles	13 »
2 garçons, 3 filles	2 »
1 garçon, 4 filles	3 »
5 filles	8 »

ceux-ci ne concordent pas avec les autres résultats quoique le trop petit nombre des cas rassemblés n'autorise pas une grande certitude.

Sans vouloir nous avancer trop, nous suggérerions plutôt que la *mortinatalité et la mortalité néonatale, énormes dans ces grossesses d'ordre très élevé, rendent bien plausibles des erreurs d'enregistrement* d'autant qu'elles contribuent à opérer une sélection d'influences indéterminables sur l'enregistrement de ces grossesses : il ne serait pas impossible que les résultats fussent différents si toutes les naissances d'ordre élevé avaient été recueillies uniformément, sans qu'intervint l'état de vie ou de mort des enfants.

III. — LES PHÉNOMÈNES ASSOCIÉS : GÉMELLITÉ ET SEXE DES AUTRES ENFANTS

Dans des travaux antérieurs, nous avons établi l'existence d'une solidarité entre le sexe des enfants successifs d'une même famille. Cette solidarité peut être mise en valeur par deux méthodes : soit en comparant le nombre observé de paires d'enfants consécutifs de même sexe à sa valeur dans l'hypothèse d'une distribution indépendante, soit en comparant la longueur des intervalles de temps séparant les naissances de deux enfants consécutifs suivant le sexe de ceux-ci.

Si la première technique a l'avantage de fournir des résultats directement interprétables et surtout indépendants de toute prédisposition constitutionnelle des progéniteurs à donner le jour à des garçons ou à des filles, elle présente cependant un inconvénient majeur : la faiblesse de la liaison (les chances de voir naître un garçon après un autre garçon sont d'environ 2 % plus grandes que les chances de voir un telle naissance après une fille) nécessite une quantité considérable de documents. Ainsi pour établir sûrement ce phénomène avons-nous dû utiliser près de 15.000 familles de plus de 5 enfants fournissant à peu près 80.000 paires de naissances consécutives. On conçoit donc qu'il ne pouvait être question d'employer la même technique en ce qui concerne l'étude de la solidarité entre les sexes dans les naissances simples et multiples d'autant plus que la statistique générale de la France n'indique pas, pour chaque naissance, le sexe de l'enfant précédent.

La deuxième méthode, quoique rendue délicate par les variations importantes et systématiques que nous avons indiquées par ailleurs de la durée de l'intervalle en

fonction de la taille de la famille et du rang de naissance, fournit un outil plus sensible et pourtant plus utilisable. Nous avons ainsi obtenu les chiffres suivants sur un échantillon de 502 familles de 5 enfants et plus.

Durée moyenne de l'intervalle entre :

1° une naissance simple et une naissance gémellaire de même sexe :

intervalles g. (gg) ou f. (ff) 30,84 mois

2° une naissance simple et une naissance gémellaire de sexe opposé :

intervalles g. (ff) ou f. (gg) 32,35 mois

3° une naissance gémellaire et une naissance simple de même sexe :

intervalles (gg) g. ou (ff) f. 29,09 mois

4° une naissance gémellaire et une naissance simple de sexe opposé :

intervalles (gg) f. ou (ff) g. 31,08 mois

La dispersion considérable de la distribution de la durée des intervalles fait que ces chiffres sont statistiquement à la limite de la signification et c'est plus dans leur concordance interne et leur accord avec les autres résultats que réside leur valeur probante.

Un travail précédent concernant les naissances simples avait en outre fait apparaître pour la première fois un phénomène extrêmement intéressant : l'allongement de l'intervalle séparant deux garçons par rapport à l'intervalle séparant deux filles : sur 876 familles de 7 enfants et plus, la différence atteignait 0,82 mois, soit à peu près 3 %. Nous avons retrouvé cette particularité pour les naissances doubles : les intervalles se terminant par une paire de garçons sont plus longs d'environ 0,48 mois que les intervalles se terminant par une paire de filles. Ici encore le trop petit nombre de cas accessibles place cette différence à la limite de la signification statistique.

Remarquons que dans un cas comme dans l'autre les phénomènes étudiés sont indépendants de cet accroissement bien connu de la fréquence des gémellités dizygotes avec l'âge de la mère et par conséquent de l'allongement des intervalles relatifs à ce type de gémellité.

De même si l'on admet avec Giocco que la fréquence des garçons décroît légèrement avec le rang de naissance passant de 0,515 pour les premiers nés à 0,512 pour les enfants de rang supérieur à 5 dans l'échantillon qu'il a étudié, cette influence ne pourrait avoir qu'un effet contraire aux phénomènes que nous discutons ici puisque les gémellités se rencontrent de manière statistiquement plus fréquente aux rangs élevés.

Enfin, une dernière preuve de la solidarité entre le sexe des jumeaux et celui des autres enfants est fourni par l'examen du taux de masculinité relatif aux naissances simples dans les familles présentant une ou plusieurs naissances gémellaires. Sur un échantillon de 954 familles de 5 enfants et plus, on a observé :

Taux de masculinité quand il existe une gémellité gg : 0,529 ;

taux de masculinité quand il existe une gémellité gf : 0,522 ;

taux de masculinité quand il existe une gémellité ff : 0,516 ;

Ces chiffres sont à la limite de la signification mais un autre échantillon (ensemble des 9.125 naissances gémellaires en France en 1949) fournit une indication identique et même plus nette encore puisque les valeurs respectives de taux de masculinité dans les trois cas considérés sont : 0,536 ; 0,523 et 0,508.

Ces différences sont cette fois significatives. La fréquence élevée des garçons produit donc cet artéfact statistique curieux que si l'on oppose globalement les familles présentant des naissances gémellaires aux autres, la fréquence des garçons est plus élevée dans les premières quoique, comme nous l'avons vu plus haut, les naissances multiples à prédominance masculine sont relativement plus rares que les naissances multiples à prédominance féminine.

Bornons nous enfin à faire observer que ces phénomènes peuvent difficilement être rattachés à des particularités constitutionnelles gynophiles ou androphiles des progéniteurs. Dans le cas où ces particularités joueraient un rôle important, elles devraient se manifester clairement dans les familles présentant plusieurs paires gémellaires et distribuées ainsi qu'il suit :

gg et gg : 6 ; gg et gf : 18 ; gg et ff : 22 ; gf et gf : 15 ; gf et ff : 19 ; ff et ff : 10 ;
 (gg, gg, gg) : 1 ; (gg, gg, gf) : 1 ; (gg, gf, gf) : 1 ; (gg, gf, ff) : 2 ; (gf, gf, gf) : 3 ; (gf, gf, ff) : 1 ;
 (gg, gg, gf, gf) : 1 ; (gg, gf, gf, gf, ff) : 1.

En première approximation et en se limitant aux familles comportant 2 paires seulement, on devrait avoir environ 10 cas de chacun des types (gg, gg), (gf, gf), (ff, ff) et 20 cas des autres types. La discordance entre les valeurs observées et calculées n'est pas significative et l'impression qui se dégage du signe des différences est que celles-ci traduisent seulement l'existence d'une prédisposition aux grossesses dizygotes. Cette prédisposition est d'ailleurs attestée à la fois et par son caractère héréditaire et par sa liaison avec l'âge de la mère. Mais notons-le bien, cette prédisposition ne semble pas agir de manière différentielle selon le sexe.

IV. — SEXE ET MORTINATALITÉ DANS LES NAISSANCES MULTIPLES

Dans tout ce que nous venons de dire, il n'a pas été question de l'état de vie ou de mort des enfants : en effet, ce renseignement pourtant essentiel fait défaut dans nos sources les plus importantes et nous nous limiterons à quelques chiffres fort illustratifs bien que malheureusement incomplets.

En France, pour les années 1926-1945, les proportions d'enfants de chaque sexe, vivants ou morts, issus de grossesses triples sont connues :

	Nombre de garçons	Nombre de filles	Total
Nés vivants	1.794	1.991	3.785
Mort-nés	503	401	904
Total	2.297	2.392	4.689

Un test d'homogénéité prouve de façon irréfutable que

la différence entre les proportions des mort-nés dans les deux sexes est certaine : 21,9 % chez les garçons contre 16,8 % chez les filles, le rapport de ces deux chiffres étant 1,3.

De même pour les naissances doubles, on obtient (France, 1949) :

	Nombre de garçons	Nombre de filles	Total
Nés vivants	8.691	8.507	17.198
Mort-nés	709	523	1.232
Total	9.400	9.030	18.430

soit des mortalités de 7,5 et 5,8 % respectivement dont la différence est significative elle aussi.

Le rapport de ces deux chiffres est encore de 1,3 et il n'est pas possible d'écarter l'hypothèse d'une égalité de la proportion du rapport des taux de mortalité entre naissances doubles et triples. Ceci est d'autant plus remarquable qu'il est bien connu que les taux de mortalité diffèrent selon le type de grossesse, quand on se limite aux jumeaux.

Une autre indication que le trop petit nombre de chiffres ne permet malheureusement pas de considérer comme une preuve, est fournie par l'étude de la masculinité dans les naissances simples précédant les naissances gémellaires, en fonction de la mortinatalité.

L'on trouve ainsi quand deux garçons naissent vivants, que la masculinité des enfants les précédant atteint 0,536 contre 0,500 quand les deux garçons sont mort-nés.

Inversement, dans les familles caractérisées par la naissance de 2 filles mort-nées, nous trouvons parmi les enfants les précédant un taux de masculinité de 0,559.

V. — DISCUSSION

Une étude, postérieure aux nôtres, de K. Rassmussen (1941) sur la distribution du sexe chez les agneaux jumeaux, étude que nous ne connaissons malheureusement qu'à travers une analyse du *Journal of Heredity*, montre que le phénomène que nous avons mis en évidence dans l'espèce humaine a une portée plus générale.

En effet, Rassmussen a trouvé sur un échantillon suffisamment large pour que les différences soient statistiquement significatives, les valeurs suivantes :

masculinité dans les naissances simples .. 51,1 %
 masculinité dans les naissances doubles .. 45,0 %

Il est donc nécessaire de proposer une interprétation assez générale des faits même si celle-ci ne peut encore avoir qu'un caractère provisoire et doit seulement servir à orienter les recherches.

La première hypothèse est purement embryogénique et repose sur un travail de Förster qui montre un excès d'embryons du sexe féminin parmi les monstres doubles : il y aurait une tendance à la gémation plus accentuée pour l'un des sexes et ce serait une déduction toute naturelle que d'étendre ce phénomène aux grossesses de degré de multiplicité plus élevé.

Toutefois, malgré son caractère séduisant, cette explication nous paraît incapable de rendre compte de tous

les phénomènes : nous savons, surtout depuis les travaux de Parkes, que la masculinité à la naissance est déjà beaucoup moins élevée que la masculinité au 4^e mois de la grossesse. Nous avons fait remarquer d'autre part que l'allongement systématique de l'intervalle consécutif aux naissances de garçons, allongement mis en valeur par nos enquêtes, semblait bien traduire l'existence de périodes androphiles provoquées par les grossesses masculines ou les ayant favorisées.

Il nous paraît donc indispensable de faire entrer en ligne de compte ce type d'action, même s'il nous est encore impossible de savoir s'il se ramène exclusivement à une influence sur les mécanismes de la fécondation ou à une létalité différentielle *in utero*. Cette interprétation nous amène à penser que ces grossesses multiples lourdement frappées par la mortinatalité seraient particulièrement sensibles à ces périodes androphiles ; quoiqu'il soit conçu un plus grand nombre de garçons, leur moindre chance de venir au jour compenserait à la naissance l'inégalité des sexes à la fécondation. Dans le cas des grossesses multiples, cette compensation s'accroîtrait encore et renverserait même le signe de la différence pour les grossesses triples. Ceci est encore souligné par l'excès constant des naissances du type (garçon mort-fille vivante) sur le type (garçon vivant-fille morte) quand on se limite aux gémeautés dizygotes de sexes opposés.

Ainsi, sans rejeter les explications proprement embryogéniques, nous paraît-il préférable, à l'heure actuelle, de n'invoquer que l'extension aux phénomènes prénataux de ce que nous savons des phénomènes des premiers jours de la vie et de l'influence des divers facteurs progenésiques.

VI. — CONCLUSIONS

1) De l'étude démographique du sexe dans les naissances multiples, nous avons fait ressortir une décroissance frappante et générale du taux de masculinité de la grossesse. La moyenne des chiffres relatifs à une douzaine de nations européennes donne ainsi un taux de masculinité de 45,01 pour les naissances quadruples. Le cas de la France qui présente une anomalie pour les seules naissances quadruples a été discuté.

2) Nous avons retrouvé entre le sexe des jumeaux masculins ou féminins et celui de l'enfant qui les précède, ou les suit, la solidarité que nous avons établie auparavant entre le sexe des enfants successifs d'une même famille.

3) Nous avons en outre étudié la masculinité parmi les naissances simples dans les familles ayant eu au moins une fois des jumeaux. Dans l'ensemble et de manière significative, le taux de masculinité est augmenté de quelques unités pour cent bien que, nous venons de le dire, les naissances multiples à prédominance masculine, soient relativement plus rares que les naissances multiples à prédominance féminine.

4) L'hypothèse qui nous semble le mieux expliquer ce fait est celle d'une accentuation dans les naissances multiples, de l'action sur la détermination du rapport des sexes de ces périodes androphiles dont nos travaux antérieurs nous ont montré l'existence.

BIBLIOGRAPHIE

- ARAKI B. — Nagasaki Ygakkawai Zansi, 1933 (11) 869-879 et 891-893.
DEROCHE D. — Sur la distribution du sexe dans les familles nombreuses, 1950. *Thèse Paris*.
FÖRSTER A. — Die missbildungen des Nensehen, 1861, Iéna.
LEJEUNE J. — Contribution à l'étude de la régression du taux de masculinité dans les grossesses multiples, 1951, *Thèse Paris*.
MARC ARTHUR J., WAND FORD N. — Collected studies of the Dionne quintuplets, 1937, University of Toronto Press.
MARCH J. — Statistique officielle internationale, 1914, Paris.
PRONGNÉ-LÉVINÉ J. — La distribution du sexe dans les familles présentant une naissance gémellaire, 1950, *Thèse Paris*.
TURPIN R. et CARATZALI A. — *Acad. Sc.*, 1937, 204, pp. 151-153.
TURPIN R. et SCHÜTZENBERGER M. P. — *Acad. Sc.*, 1950, 231, pp. 1098-1099.
TURPIN R., DUCHÈNE H., SCHÜTZENBERGER M. P. et SUTTER J. — De l'influence sur les caractères physiopathologiques de l'enfant de son rang de naissance et de l'âge de ses progéniteurs. XIII^e Congrès des Pédiatres de langue française, 1951, Alger.
RASSMUSSEN K. — *Sc. Agr.*, 1941, II, pp. 758-759.
STRANDSKOV N. N. et SIEMENS G. J. — *J. Phys. Anthr. (N. S.)*, 1946, pp. 491-501.

(Travail du Centre de Génétique de l'Hôpital Saint-Louis, subventionné par l'Institut National d'Hygiène).