

# les familles d'aujourd'hui

*Séminaire de Genève (17-20 septembre 1984)*



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE

**AIDELF**

AIDELF. 1986. Les familles d'aujourd'hui - Actes du colloque de Genève, septembre 1984,  
Association internationale des démographes de langue française, ISBN : 2-7332-7009-5, 600 pages.

# UN MODELE (COALE-TRUSSELL) QUI MESURERAIT LA LIMITATION DES NAISSANCES MISE A L'EPREUVE SUR LA FRANCE DE 1892 A 1980

-----

Paul CLERC  
(Université de Caen, France).

La démographie recherche des mesures commodes d'emploi et valides ; satisfaire aux deux objectifs est difficile, en matière de fécondité. Avant même les changements en cours, les démographes ont encore des problèmes avec le passé.

Une méthode a été diffusée pour tirer parti des taux de fécondité légitime par âge, taux courants mais délaissés par les commentateurs de langue française. Nous rappelons cette méthode, sous le nom de "modèle COALE-TRUSSELL" ; son intérêt, selon les auteurs, serait de fournir une mesure du degré de limitation des naissances dans le mariage.

Nous l'appliquons à la France, depuis 1892. Par comparaison avec l'évolution de mesures connues, il faut rechercher quelle est la validité démographique de ce modèle, qui par construction fournit un ajustement statistique.

## I - LE MODELE ET SES INTERPRETATIONS COURANTES

Le modèle est introduit en 1971 ; c'est un sous-ensemble dans une procédure globale pour établir des séries types de taux de fécondité générale (1). Dans ces travaux, le modèle de fécondité légitime a d'abord une fonction utilitaire, introduire des séries plausibles de taux de fécondité légitime par âge. Mais bientôt on en use dans un but descriptif : résumer et interpréter des séries observées de ces taux.

Le modèle COALE-TRUSSELL a deux particularités. D'abord il prend comme point fixe la fécondité naturelle. En 1961, Louis HENRY rassemblait treize séries de taux de fécondité légitime (le graphique 1 présente quelques exemples) ; dans cette famille de courbes, la concavité est tournée vers le bas. Le modèle en retient une courbe moyenne.

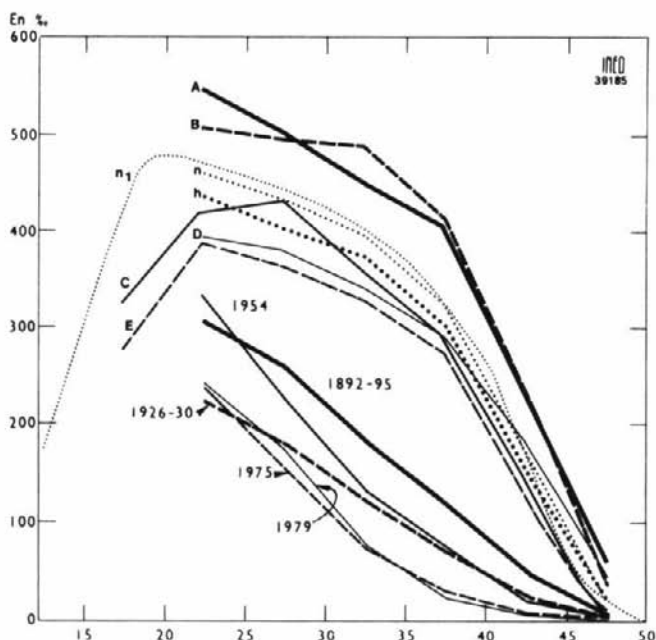
(1) Articles où est notamment présenté le modèle :

1971 - COALE (Ansley J.) : "Age patterns of marriage". Populations Studies, 25, n°2, juillet 1971, p.193-214 (voir p.206-208).

1974 - COALE (Ansley J.) ; TRUSSELL (James T.) : "Model fertility schedules : variations in the age structure of childbearing in human populations". Populations Index, 40, n°2, avril 1974, p.185-258 (voir p.186-190).

1977 - COALE (Ansley) : "The development of new models of nuptiality and fertility". Population, 32<sup>ème</sup> année, n° spécial, sept. 1977, p.131-150.

1978 - COALE (Ansley J.) ; TRUSSELL (James T.) : "Technical note : finding the two parameters that specify a model schedule of marital fertility". Population Index, 44, n°2, avril 1978, p.203-213 (avec un programme informatique en FORTRAN).



Fécondité naturelle

h - moyenne des 13 exemples rassemblés par L. HENRY  
n - moyenne de 10 de ces exemples (loi du modèle)  
n<sub>1</sub> - variante de n, par classe annuelle d'âge.

A - secte des Huttérites (mariages de 1921-1930)  
B - Canadiens français (mariages de 1700-1721)  
C - Crulai, paroisse normande (mariages de 1674-1742)  
D - ensemble de la Norvège (période 1874-1876)  
E - bourgeoisie de Genève (mari né avant 1600).

Fécondité légitime du moment en France,  
taux extraits du tableau 1

Graphique 1. Taux de fécondité légitime selon l'âge

Quand la limitation des naissances est répandue, les courbes observées ont leur concavité tournée vers le haut (2). La seconde particularité du modèle est de résumer la forme d'une courbe particulière par la valeur d'un seul paramètre (paramètre  $m$ ) ; au lieu de deux états distincts, fécondité naturelle ou présence de limitation volontaire des naissances, le paramètre  $m$  ordonne les courbes sur une échelle unidimensionnelle ( $m = 0$  si les taux sont proportionnels à ceux de la loi de fécondité naturelle).

(2) HENRY (Louis) : "Démographie, analyses et modèles". Paris, Larousse, 1972 (voir p.122). Les exemples de fécondité naturelles sont données en : HENRY Louis, "Some data on natural fertility", *Eugenics Quarterly*, juin 1961, p.81-91. On ne trouve que leur moyenne dans : HENRY Louis, "La fécondité naturelle : observations, théorie, résultats", *Population*, oct.déc. 1961, p.625-636.

Il ne s'agit pas du niveau moyen des taux, ni de leur somme, mais de la forme de la courbe. C'est une différence avec une autre méthode (I, ou indice comparatif de fécondité légitime) proposée aussi par A. COALE<sup>9</sup> en 1965. Dans le présent modèle, il existe aussi un paramètre d'échelle (M).

# FORMULATION DU MODELE COALE-TRUSSELL

Pour chaque classe d'âges (a)

L(a) taux de fécondité légitime observée.

n(a) taux de fécondité naturelle (loi constante du modèle)

v(a) transformation empirique de l'âge (loi constante)

Les paramètres propres à une série de taux L(a) sont :

$\underline{M}$  le paramètre d'échelle

$\underline{m}$  le paramètre de forme, tels que :

$$\frac{L(a)}{n(a)} = \underline{M} \exp (\underline{m} v(a))$$

ou, en passant aux logarithmes népériens :

$$\text{Log } \frac{L(a)}{n(a)} = \text{Log } \underline{M} + \underline{m} v(a)$$

Constantes pour des classes (a) de cinq années d'âge :

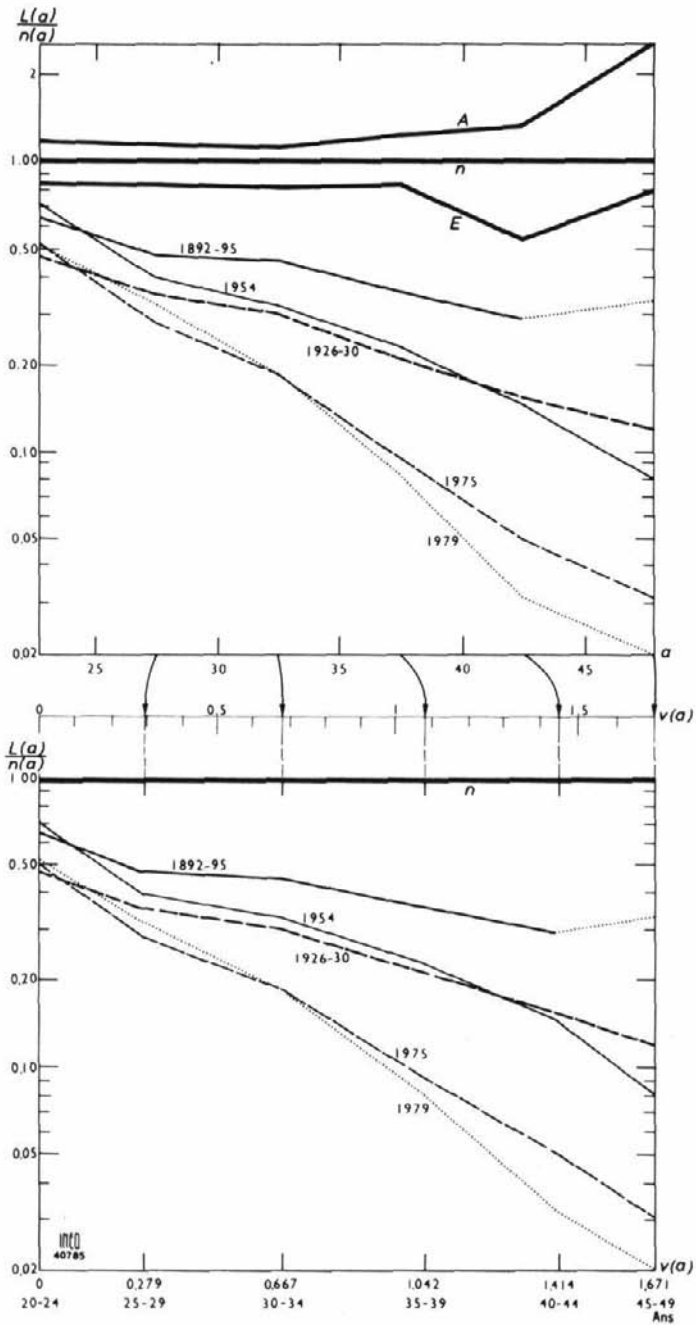
âge (a)	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
n(a) pour 1 000	(411)	460	431	395	322	167	24
v(a)	*	- 0	- 0,279	- 0,667	- 1,042	- 1,414	- 1,671

\* On ne traite jamais la première classe quinquennale.

La dernière méthode pour trouver les valeurs des paramètres  $\underline{M}$  et  $\underline{m}$  est un ajustement linéaire (moindres carrés) des logarithmes des rapports  $L(a)/n(a)$ .

On peut retrouver le modèle, à partir d'exemples graphiques. Sur un papier semi-logarithmique (graphique 2), le rapport de la fécondité (taux observé) sur la fécondité naturelle,  $L(a)/n(a)$ , tend à varier linéairement en fonction de l'âge (a). La pente de cette tendance linéaire est déjà une approximation du paramètre de forme  $\underline{m}$ . Les diverses représentations de la fécondité naturelle (exemples A et E : secte des Huttérîtes et familles de la bourgeoisie de Genève, voir graphique 1) produisent des courbes dont la tendance est horizontale ( $\underline{m} = 0$ ).

Le modèle proprement dit introduit une transformation de l'âge. Sur le graphique, nous représentons cette nouvelle variable,  $v(a)$  comme une suite de valeurs positives ; la pente de la droite à ajuster est alors négative. Dans le modèle les quantités  $v(a)$  sont négatives, ce qui donne au paramètre  $\underline{m}$  une valeur positive. La transformation  $v(a)$  est essentielle, pour les auteurs : "il existe une fonction  $v(a)$ , typique, exprimant en fonction de l'âge, l'effet de la régulation volontaire de la fécondité" (Pop.St. 1971, p.207) ; elle a été obtenue empiriquement, par un premier traitement des quarante-trois séries nationales de taux de fécondité légitime publiée dans l'Annuaire démographique des Nations-Unies (en 1963).



Graphique 2 - Présentation graphique du modèle Coale-Trussell.  
(Papier semi-logarithmique ; exemples repris du graphique 1).

En ajustant une droite, on obtient le paramètre d'échelle (M) déduit directement du point moyen et le paramètre traduisant la pente (m). Nous l'appelons paramètre de forme, pour distinguer l'ajustement statistique de l'interprétation démographique, deux aspects que les auteurs ne dissocient pas clairement.

## Interprétations usuelles

L'interprétation du modèle, par ses initiateurs comme par d'autres utilisateurs, est en deux points : le paramètre de forme (m) traduirait exclusivement la limitation des naissances, le paramètre d'échelle n'en traduirait rien.

Ce dernier, (M), serait un objet statistique non identifié et résiduel ; le plus souvent, on ne fournit pas sa valeur au lecteur. John KNODEL, toutefois, propose de voir en lui l'effet d'une plus mauvaise nutrition car M est plus faible en Asie qu'en Europe ; où, plus généralement, un reflet de la fertilité socio-physiologique, dans les sociétés qui ne pratiquent pas de régulation de délai (3).

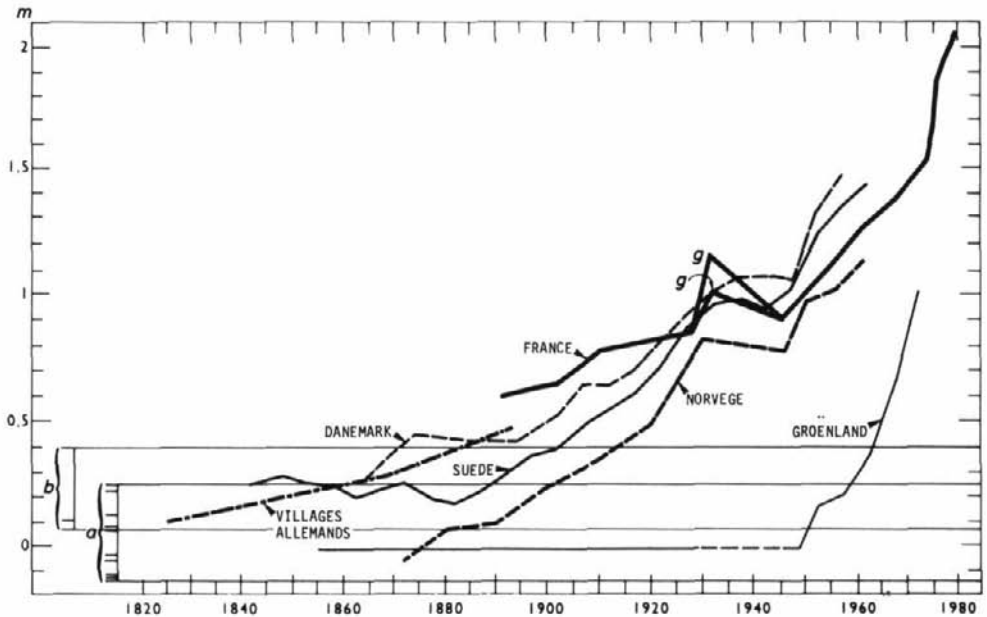
Le paramètre de forme (m) indiquerait "le degré de régulation de la fécondité légitime" (Coale et Trussell, 1978, p.203) ; dès que sa valeur dépasse 0,2, sa signification est claire et univoque : il croîtrait vers un maximum traduisant les plus grandes différences par rapport à la fécondité naturelle (Coale, 1974, p.188).

Sur le graphique 3, sont rassemblées plusieurs évolutions du paramètre de forme (m). Pour les pays scandinaves, les courbes émergent, vers la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, de la plage hachurée (dix exemples de fécondité naturelle) ; plus tôt pour le Danemark et pour les villages allemands (il s'agit de quelques villages, peut-être particuliers). Nos calculs sur la France commencent en 1892 : le paramètre m est plus haut alors, que dans les autres pays. Entre 1930 et 1945, on note un freinage général dans la croissance de m, et même une légère décroissance ; la péripétie serait plus accentuée en France, mais la trajectoire est incertaine car on dispose de deux séries de taux pour la période 1935-1937.

La courbe du Groëndland représente ces îles du Tiers-Monde où la limitation des naissances est récente et massive.

A première vue, le paramètre m ne semble pas radicalement incompatible avec l'interprétation usuelle, qui voit en lui une mesure de la limitation des naissances. Les courbes sont peu accidentées et donnent à l'oeil l'impression que la méthode a atteint un mouvement de fond. Mais est-ce le fond des choses ? Regardons de plus près le cas français.

(3) KNODEL (John) : "Family limitation and the fertility transition : evidence from the age patterns of fertility in Europe and Asia". Pop. St. 1977, p.219-249.  
KNODEL (J.) ; WILSON (C.) : "The secular increase in fecundity in German village populations : an analysis of reproductive histories of couples married 1750-1899", Pop. St. 35, n°1, mars 1981, p.53-84.



a: Plage couverte par les dix exemples de fécondité naturelle dont la moyenne sert de loi au modèle ( $m=0$ ).

b: Les trois autres exemples (L. HENRY) exclus de la loi.

Danemark: courbes reprises de J. KNODEL, Population Studies 1977, p. 233.

Suède:

Norvège:

Villages: les taux analysés proviennent de cohortes de femmes mariées au XIX<sup>e</sup> siècle.

Allemands: (J. KNODEL et C. WILSON, Pop. Stud. 1981, p. 59). Sur le graphique,

pour trois groupes de cohortes, l'abscisse est l'année centrale augmentée de cinq ans.

Groënland: Population Index, 1978, p. 206.

France: nos calculs (tab. 2) ; deux variantes des taux ( $g, g'$ ) pour la période 1935-1937.

Graphique 3 - Evolution du paramètre  $m$  dans quelques pays.

## II - LE MODELE ( $M, m$ ) APPLIQUE A LA FRANCE

Le tableau 1 rassemble les taux de fécondité légitime selon l'âge, auxquels nous ajustons le modèle COALE-TRUSSELL. De 1892 à 1937, les périodes décrites sont pluriannuelles ; il y a une lacune de 1914 à 1925, et en 1932-1934. A partir de 1946, les taux sont disponibles par année : sont retenues les années de recensement, puis chaque année à partir de 1974. Ces taux, publiés par tradition, sont délaissés par l'analyste ; il en résulte que la suite historique que présente le tableau introduit l'effet de différentes méthodes de calcul.

Le tableau 2 donne les deux paramètres ajustés ( $M$  et  $m$ ) ; deux valeurs de la qualité de l'ajustement, calculées selon les auteurs ; et nous ajoutons la somme des taux observés. Cette grandeur n'a pas la signification d'une descendance, mais peut être utile pour critiquer certains aspects du modèle.

**TABLEAU 1 : FRANCE : TAUX DE FECONDITE LEGITIME DU MOMENT, PAR CLASSE D'AGES DE 5 ANS.**

Période décrite	Taux en pour 1 000 selon l'âge de la mère						
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
1892-1895 a	424	304	257	185	118	50	8
1896-1900 b	391	319	248	172	114	48	7
(1901) c	276	293	232	153	102	42	6
1901-1905 d	289	294	234	156	101	44	7
1911-1913 e	282	269	193	127	84	32	3
1926-1930 f	305	227	189	121	69	26	3
1935-1937 g	451	268	157	95,3	52,3	18,8	1,7
g'	331	221	151	94,6	52,9	19,5	1,8
1946 h	351	321	260	174	99	33	3
1954 i	446	331	213	129	75	25	2
1962 j	432	334	221	121	59,5	21,2	1
1968 k	454	311	195	110	52,7	16,1	1
1974 l	429	255	162	82	36,5	10,7	0,9
1975 m	374	239	153	74,5	31	8,5	0,8
1976 n	366	231	152	71,8	26,5	6,8	0,6
1977 o	391	241	160	74,3	25,5	6,2	0,6
1978 p	383	238	161	74,8	24,9	5,7	0,6
1979 q	378	244	171	74,8	26,0	5,4	0,5

Liste peu homogène : dans les sources, on trouve plusieurs variantes pour certaines périodes. Voir notamment, ci-dessous, en b, et en g-g'.

Sources : volumes Mouvement de la population (= M.P.) ou articles "Situation démographique" annuelle (=S.D.) parus successivement dans la revue Études et Conjoncture ou son supplément trimestriel, puis, à partir de S.D.1968, sous forme de fascicule des collections de l'INSEE, Série D.

- a : M.P. 1907-1910, p.LXXIX
- b : même lieu ; série reproduite en l'état jusqu'à M.P. 1930, p.LVII (le premier taux est 391) ; à partir de M.P. 1931, on lit 291 au lieu de 391 (erreur typographique, à notre avis, qui est reconduite par la suite).
- c : calcul personnel sommaire : naissances 1901 et femmes au recensement ; variante non retenue pour tracer les figures du présent article.
- d : M.P. 1938, p.52 (comporte un rappel de M.P. 1907-1910).
- e : inclut les faux morts-nés, M.P. 1938, p.52, ou 1946-1947, p. CLXIII.
- f : même lieu.
- g : variante la plus récemment publiée (M.P. 1963 ou S.D. 1965) et reconduite par la suite.
- g' : première variante publiée et rappelée jusque dans S.D. 1964 (Et. et Conj. janv. 1966).
- h : M.P. 1946-1947.
- i : S.D. 1962.
- j : même lieu.
- k : S.D. 1973.
- l : S.D. 1974.
- m : S.D. 1981 (y compris faux morts-nés).



TABLEAU 2 : APPLICATION DU MODELE COALE-TRUSSELL AUX TAUX DU TABLEAU 1 (FRANCE)

Période décrite	Modèle Coale-Trussell (a)				Somme des taux depuis l'âge 20 ans (d)
	Paramètres		Qualité d'ajustement		
	d'échelle M	de forme m	Variance des résidus (b)	Erreur absolue (c)	
1892-1895 a	0,681	0,579	0,0005	2,6 %	4,61
1896-1900 b	0,684	0,626	0,0003	1,4 %	4,54
(1901) c	0,633	0,661	0,0006	2,0 %	4,14
1901-1905 d	0,635	0,647	0,0008	2,4 %	4,18
1911-1913 e	0,567	0,771	0,0008	3,0 %	3,54
1926-1930 f	0,525	0,847	0,0018	4,8 %	3,17
1935-1937 g	0,538	1,136	0,0029	6,3 %	2,97
g'	0,472	0,998	0,0002	1,6 %	2,70
1946 h	0,751	0,896	0,0036	5,8 %	4,45
1954 i	0,696	1,083	0,0009	3,4 %	3,88
1962 j	0,721	1,256	0,0009	1,3 %	3,79
1968 k	0,678	1,369	0,0004	1,4 %	3,43
1974 l	0,570	1,538	0,0005	2,4 %	2,73
1975 m	0,548	1,662	0,0016	4,4 %	2,53
1976 m	0,554	1,811	0,0056	8,2 %	2,44
1977 m	0,593	1,912	0,0092	10,4 %	2,54
1978 m	0,600	1,962	0,0134	12,3 %	2,52
1979 m	0,631	2,013	0,0165	14,3 %	2,61

Par période : renvois aux notes du tableau 1.

- (a) : Ajustement réalisé avec le programme informatique donné en Pop. Index avril 1978. Le modèle ne prend pas en compte le taux de fécondité de la classe 15-19 ans ; par ailleurs, nous avons exclu le taux à 45-49 ans, connu avec trop peu de précision.
- (b) : Moyenne des carrés des écarts entre les valeurs observées et les estimées à l'aide des deux paramètres (M et m). Les valeurs sont les logarithmes naturels des rapports antérieurement définis  $L(a)/n(a)$ . Ces rapports sont inférieurs à l'unité, la variance l'est aussi. Les auteurs du modèle suggèrent que l'ajustement est médiocre si la variance atteint 0,0050.
- (c) : La somme des écarts absolus entre valeurs observées et valeurs estimées est exprimée, en pourcentage, par rapport à la somme des taux observés (15-19 ans exclus).
- (d) : Somme du quintuple des taux quinquennaux du Tableau 1 (15-19 ans exclus). Elle est exprimée ici, non pas pour 1 000 femmes, mais en naissances par femme. Rappelons que cette grandeur n'a pas la valeur d'une descendance.

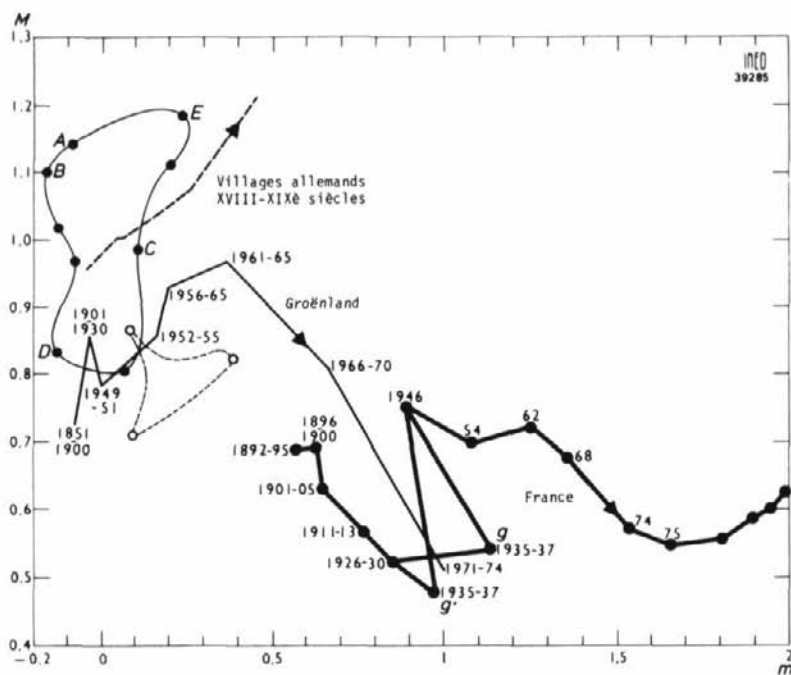
Notons d'abord la bonne qualité des ajustements. Sauf dans les périodes perturbées par des changements de calendrier (vers 1936, en 1946, après 1975), l'ajustement statistique n'est pas plus mauvais que dans les autres populations traitées par les divers auteurs déjà cités : les paramètres (M et m) permettent de reconstituer l'allure des séries de taux réels.

## Le couple des deux paramètres

Il faudra mettre à l'épreuve l'interprétation de chacun des deux paramètres. Mais au préalable, conservons le couple : sur le graphique 4, le modèle situe la population, à un moment donné, en un point dont les coordonnées sont les deux paramètres ( $m$  et  $M$ ). L'échelle en abscisse  $m$  est deux fois plus dense que celle des ordonnées  $M$ .

Avant la trajectoire française, sont reportés d'autres résultats. On voit le nuage des exemples de fécondité naturelle ; les dix points dont la moyenne est la loi de fécondité retenue par le modèle sont centrés, par définition, au point d'abscisse  $m = 0$  et d'ordonnée  $M = 1$ .

Dans le même secteur, la trajectoire des quatorze villages allemands (cohortes de mariages 1725 à 1899) montre une croissance associée des deux paramètres (KNODEL et WILSON, *Pop. St.* 1977, p.228). Pour d'autres pays européens, le dessin des trajectoires est impossible, car  $M$  n'a pas été publié.



Nuage des 13 exemples de fécondité naturelle de L. HENRY (paramètres donnés en Population Index 1978, p. 205) ; dont (houles noires) : les 10 exemples formant la loi du modèle, centrée sur  $m = 0$ ,  $M = 1$ . Lettres A...E : exemples du graphique 1

Trajectoires (voir sources graphique 3). Pour les villages allemands les 6 points correspondent aux cohortes de mariages 1725-1899 par groupe de 25 années de mariage.

Graphique 4 - Le plan des paramètres  $m$  et  $M$  du modèle.

Dans la trajectoire du Groëndland, à la hausse continue de  $m$ , déjà vue (graphique 3), est d'abord associée une hausse de  $M$ , jusque vers 1963 ; puis une baisse. Au total, une trajectoire en deux parties, dont la première est parallèle à celle des villages allemands avant 1900.

La trajectoire française, connue depuis 1892, est segmentée également. Jusque vers 1930 au moins, la croissance du paramètre de forme ( $m$ ) est liée à une baisse de  $M$ , comme dans le Groëndland récent. L'opposition entre la situation d'avant-guerre et celle d'après, est traduite aussi par un mouvement associé des paramètres (baisse de  $m$ , mais surtout hausse de  $M$ ). Malheureusement, les taux observés en 1935-1937 sont connus sous deux variantes, auxquelles le modèle est sensible en modifiant en sens inverses les deux paramètres. De 1962 à 1975, la croissance de  $m$  est à nouveau accompagnée d'une baisse de  $M$ .

Au total, cette présentation simultanée des deux paramètres, jamais réalisée, montre qu'il est rare que le paramètre d'échelle ( $M$ ) stagne pendant que le paramètre de forme ( $m$ ) évolue. Il y a, au contraire, des covariations systématiques. En traitant des départements français, à la même époque, le nuage de points montre une corrélation, dont le sens est propre à la période. Les deux paramètres ne sont pas statistiquement indépendants. L'affirmation contraire (Pop. St. 1977, p.222 ou 1981, p.55) devrait être étayée ; il faut au préalable, ne pas perdre la trace du paramètre d'échelle ( $M$ ).

Maintenons toutefois la distinction. Pour valider l'interprétation des paramètres, nous comparons graphiquement chacun d'eux à l'évolution de mesures connues sur la fécondité en France.

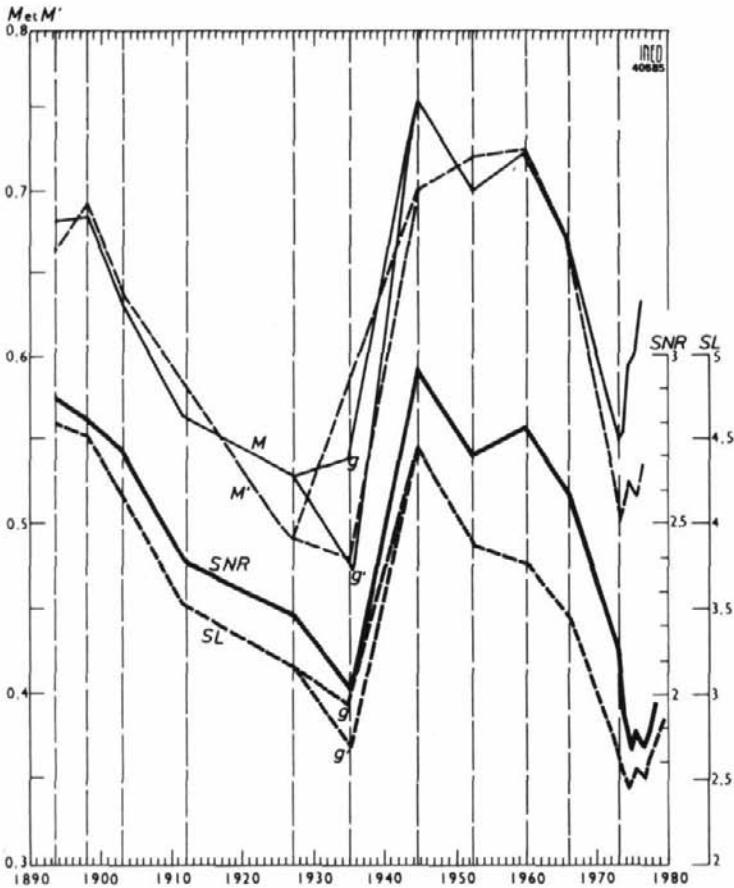
### Que signifie le Paramètre $M$ ?

Le paramètre d'échelle ( $M$ ) est-il un résidu non identifié et sans lien avec les comportements de limitation des naissances ? On soupçonne déjà, sur le graphique 4, que son évolution depuis 1946, en France, évoque l'allure familière de la courbe de la somme des naissances réduites (indicateur du moment de la fécondité générale). Affinons cette comparaison (graphique 5), en retenant seulement, pour la mesure classique, les périodes où le paramètre  $M$  est connu : l'évolution historique est donc simplifiée, et déformée (surtout vers les deux guerres mondiales).

La courbe du paramètre d'échelle ( $M$ ) présente des covariations nombreuses avec celle de la somme des naissances réduites (SNR). Sur la même figure, on voit un substitut ( $M'$ ) du paramètre  $M$  : cette première façon d'estimer le paramètre d'échelle, avant l'adoption du programme informatique (1978), suit moins fidèlement la courbe SNR.

En ajoutant la courbe de la somme des taux de fécondité légitime (courbe SL), nous avons une autre façon encore de suivre l'ordre de grandeur moyen des taux observés.

Une première conclusion est que le paramètre d'échelle ( $M$ ) n'est pas un résidu sans signification. La mesure classique (SNR) est de définition claire, mais de contenu complexe ; le paramètre  $M$  suit les fluctuations à court terme de la somme des naissances réduites : son contenu n'est pas anecdotique, mais n'apporte pas de clarification.



$M$  paramètre d'échelle du modèle Coale-Trussell.

$M'$  substitut de  $M$ . Rapport du taux de fécondité légitime observé à 20-24 ans sur la fécondité naturelle à cet âge.

$SNR$  somme des naissances réduites (enfants par femme), indicateur conjoncturel de fécondité générale.

$SL$  somme des taux de fécondité légitime (20 à 50 ans ; voir tab. 2).

$g-g'$  en 1935-37, traitement de deux variantes des taux de fécondité légitime.

Graphique 5 - FRANCE : Paramètre d'échelle ( $M$ ) et fécondité.  
(pour les périodes du tableau 2).

Une deuxième conclusion est à tirer des divergences d'évolution à long terme entre le paramètre  $M$  et la somme des naissances réduites. Vers 1975, la courbe  $SNR$  est plus basse que vers 1936 ; de 1954 à 1962, elle est à peu près au niveau atteint vers 1900. Au contraire, dans ces comparaisons entre périodes, le paramètre d'échelle ( $M$ ) surestime le présent par rapport au passé. En contre-épreuve, notons que la courbe  $SL$  offre un meilleur écho

de l'évolution à long terme de la courbe de la somme des naissances réduites. La nuptialité, on le sait, est plus précoce dans la deuxième partie du XXème siècle qu'auparavant : le paramètre d'échelle  $y$  serait-il particulièrement sensible ?

### Signification du paramètre de forme ( $m$ )

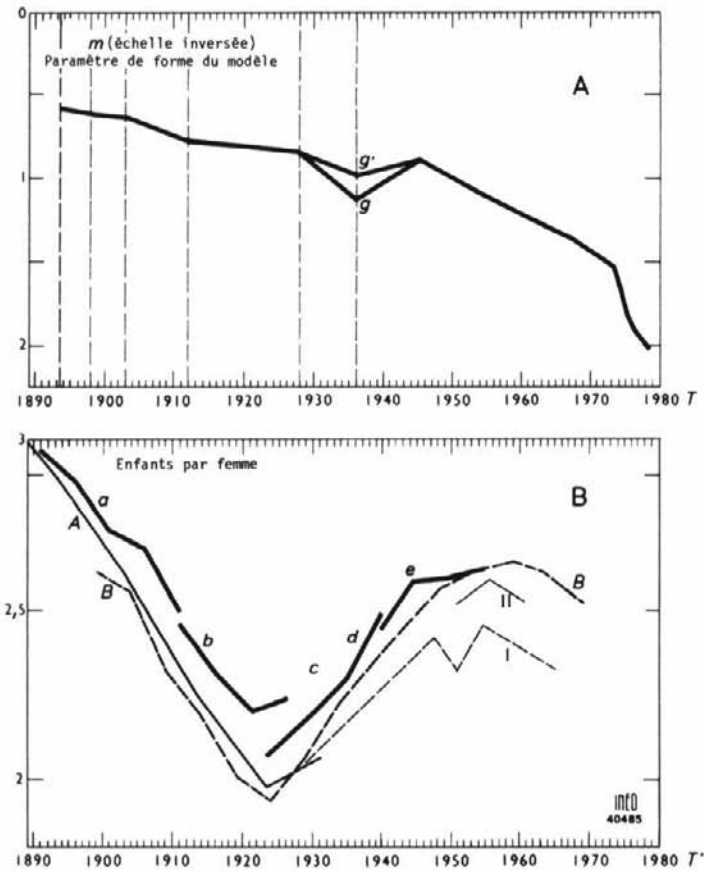
Le paramètre  $m$ , dans l'interprétation livrée avec le modèle, est une mesure appropriée de la limitation des naissances. Mettre à l'épreuve cette affirmation est difficile, car les mesures démographiques connues ne donnent que des effets des comportements des couples, et jamais ces effets à l'état pur. Dans une histoire aussi troublée que celle de la fécondité française au XXème siècle, les approches les plus valides sont longitudinales. C'est parmi ce type de mesures que nous puiserons. Ce que le démographe croit savoir de la limitation des naissances, en France, s'appuie sur cette documentation.

En face, le paramètre de forme ( $m$ ) est déduit de l'application du modèle à des taux du moment. La comparaison sera donc boiteuse, mais reste utile à défaut de toute autre tentative de validation. Le graphique 6 montre d'abord l'évolution de ce paramètre  $m$  ; par rapport au graphique 3, nous avons inversé l'échelle : les valeurs fortes du paramètre sont vers le bas puisque l'effet d'une forte limitation des naissances sera, normalement un plus petit nombre de naissances par femme. Le paramètre de forme ( $m$ ) suit un mouvement particulièrement régulier, de 1892 à 1974 ; on peut en juger par rapport au graphique 5, qui, aux mêmes dates, présente aussi des valeurs du moment. L'absence de fortes fluctuations de  $m$  est troublante et s'observe en d'autres pays (graphique 3). De quoi cette courbe simple est-elle le reflet ?

Le paramètre de forme ( $m$ ) n'a aucune affinité d'évolution avec les mesures qui donnent, de façon longitudinale, le nombre de naissances par femme. Le graphique 6 rassemble des résultats bien connus, dont la concordance, malgré les effets des changements de méthode, saute aux yeux : le mouvement de fond est complexe : décroissance, reprise sur 30 générations, nouvelle décroissance. De l'histoire en cours, ces mesures longitudinales ne disent rien. Ces mouvements passés, une fois identifiés sur le graphique 6, sont reconnaissables, distordus par les effets du moment et les changements de calendrier, sur la courbe de la somme des naissances réduites (graphique 5) et même sur celle du paramètre d'échelle ( $M$ ) du modèle. Quant au paramètre de forme ( $m$ ), il ne reflète rien de cette histoire.

Les mouvements de fond de la fécondité n'ont-ils pas pour cause principale la régulation des naissances, qui se diffuse, puis se relâche, enfin reprend ? A moins de repousser cette liaison quasi nécessaire, il faut conclure : l'interprétation du paramètre  $m$  comme une mesure globale de la limitation des naissances est sans fondement, dans le cas étudié.

Suggérons un contenu au paramètre  $m$ , en rapport avec un aspect limité des comportements. Au plan des calculs, selon le graphique 2, le paramètre est la pente d'une droite ajustée à cinq points (ou six) ; les trois (ou quatre) derniers sont produits par les taux au-dessus de 30 ans : cette fécondité tardive semble peser beaucoup, dans l'exemple français, sur



A : paramètre du modèle Coale-Trussell appliqué aux taux de fécondité légitime du moment ( $T$ ).

B : diverses mesures longitudinales de fécondité, présentées en fonction du moment ( $T$ ) où les femmes ont 28 ans.

A, B : descendance par génération féminine (fécondité générale).

a, b, c, d, e : descendance des femmes mariées (familles complètes : divers segments provenant des observations rétrospectives faites en 1931, 1946, 1954, 1962, 1975).

I, II : fécondité par cohorte de mariage (source : état civil et rétrospective 1975).

Graphique 6 - FRANCE : Paramètre de forme et enfants par femme.

l'ajustement (points mieux alignés). Si le paramètre  $m$  traduit surtout la forme de la courbe des taux aux âges élevés, on comprend la tendance historique peu perturbée de ce paramètre (graphique 6) : il s'agirait de la disparition progressive des grandes familles, accélérée après 1974 par la médicalisation (4). La prévention des naissances, et les mouvements de fond

(4) Stérilisations et avortements.

de la fécondité sont en relation surtout avec les comportements des couples plus jeunes, conduisant à l'acceptation ou au refus d'avoir au moins un enfant, ou deux, ou trois. Cet aspect est largement indépendant de l'arrêt de l'agrandissement des grandes familles, qui serait seul, perçu par le paramètre  $m$  du modèle.

## - CONCLUSION -

-----

En tant que technique d'ajustement statistique, le modèle COALE-TRUSSELL s'applique en général de façon convenable aux taux français de fécondité légitime selon l'âge. C'est ce qui résulte de l'examen des indicateurs globaux de la qualité de l'ajustement (tableau 2).

Une autre question est la validité démographique des interprétations usuelles des deux paramètres de l'ajustement ; nous abordons alors un terrain où la confrontation des paramètres nouveaux aux mesures connues semble indispensable. En appliquant le modèle à la France, il est sans fondement de voir dans le paramètre de forme ( $m$ ) un indicateur du degré de régulation de la fécondité légitime.

Est-ce la France qui est particulière ? Pour répondre, il faudrait disposer d'autres mises à l'épreuve systématiques, que nous ne trouvons pas publiées.

Le modèle, réussite statistique, est-il un échec de l'analyse démographique ? Ce ne serait pas le premier. S'il en est ainsi, retenons les stimulations : prendre comme étalon la fécondité naturelle ; expliciter et rendre utilisables les calculs démographiques simples, comme les taux de fécondité légitime par âge, dont le contenu complexe tient les analystes en échec.

La solution courante est de délaisser ces taux, comme on s'écarte d'une impasse ; dans cette optique, l'essai du modèle COALE-TRUSSELL confirmerait que la voie est sans issue, ce que l'on savait. Il existe des méthodes plus raffinées pour percevoir les comportements de fécondité dans le mariage. Mais quand l'information est pauvre, pour des pays entiers ou pour les sous-populations locales, les méthodes raffinées sont comme des prototypes de luxe, hors d'atteinte. De ces recherches de pointe, les connaissances acquises ne permettraient-elles pas un jour, par un transfert de technologie, de rendre utilisables les taux de fécondité légitime par classe d'âges ?