



**HAL**  
open science

# Conséquences du retard du calendrier des naissances pour les couples : l'augmentation des risques d'échec à la reproduction avec l'âge

Elise de La Rochebrochard, Henri Leridon

► **To cite this version:**

Elise de La Rochebrochard, Henri Leridon. Conséquences du retard du calendrier des naissances pour les couples : l'augmentation des risques d'échec à la reproduction avec l'âge. Vivre plus longtemps, avoir moins d'enfants, quelles implications ?, 10, AIDELF-PUF, pp.161-172, 2002, 978-2-9509356-9-4. hal-02383119

**HAL Id: hal-02383119**

**<https://hal.science/hal-02383119>**

Submitted on 27 Nov 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La Rochebrochard Elise (de), Leridon Henri, **2002**, « Conséquences du retard du calendrier des naissances pour les couples : l'augmentation des risques d'échec à la reproduction avec l'âge », in : Vivre plus longtemps, avoir moins d'enfants, quelles implications ?, n°10, Paris, AIDELF-PUF, ISBN: 978-2-9509356-9-4, p. 161-172.

---

## **CONSEQUENCES DU RETARD DU CALENDRIER DES NAISSANCES POUR LES COUPLES : L'AUGMENTATION DES RISQUES D'ECHEC A LA REPRODUCTION AVEC L'AGE**

Elise de La Rochebrochard et Henri Leridon

### **1. UN RETARD CROISSANT DANS LE CALENDRIER DES NAISSANCES**

Dans la plupart des pays industrialisés, les trois dernières décennies ont été marquées par une baisse sensible de la fécondité, et par un retard croissant dans l'arrivée des enfants. Ces deux évolutions résultent d'une priorité donnée par les couples à l'insertion professionnelle de la femme comme de l'homme, et de la diffusion de moyens de régulation des naissances plus efficaces que par le passé. La seconde tendance pourrait avoir pour effet d'augmenter la proportion de couples ne parvenant pas à obtenir une conception ou une naissance souhaitée, si – comme on va le voir plus loin – la fertilité diminue quand l'âge (de la femme ou de l'homme) augmente.

Le TABLEAU 1 décrit l'évolution de l'âge moyen des mères à la naissance de leur premier enfant dans 14 pays d'Europe de l'ouest, du nord et du sud. Dans presque tous les pays des deux premiers groupes, la tendance est claire et homogène : l'âge moyen s'est élevé de 3 à 4 ans en 25 ans, et ne donne pas de signe de ralentissement. Pour la dernière année observée (généralement 1994), la première naissance ne survient pas avant 27 ans en moyenne dans la majorité de ces pays, voire 28 ans dans deux d'entre eux. Pour le dernier groupe, la situation ne diffère que par la date de début de la hausse : l'âge moyen à la première naissance diminuait encore au cours de la décennie 1970, mais depuis la hausse est aussi rapide qu'ailleurs en Europe. L'Espagne et l'Italie ont déjà rattrapé les Pays-Bas, et dépassé les pays nordiques.

**TABLEAU 1. Age moyen des mères à la naissance du premier enfant, 1970-1995**

	(1)	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Allem.(RFA)	RM	24,2	24,9	25,5	26,5	27,0	27,6
Autriche	RB				24,3	25,0	25,6
Belgique	RM	24,3	24,4	24,7	25,5	26,4	-
France	RM	24,4	24,5	25,0	25,9	27,0	28,1
Pays-Bas	RB	24,3	25,0	25,6	26,5	27,6	28,6
Suisse	RM	25,3	25,7	26,3	27,0	27,6	28,1
Danemark	RB	23,8	23,9	24,6	25,5	26,4	27,4
Finlande	RB	24,4	24,9	25,6	25,9	26,5	27,6
Norvège	RB	23,6	24,2	25,2	26,1	25,5	26,5
Suède	RB	-	24,4	25,3	26,1	26,3	27,2
Espagne	RB	-	25,1	25,0	25,8	26,8	28,4
Grèce	RB	-	-	24,1	24,5	25,5	26,6
Italie	RB	25,1	24,7	25,0	25,9	26,9	28,1
Portugal	RB	24,4	24,0	23,6	23,8	24,7	25,6

(1) RM = rang dans le mariage actuel ; RB = rang biologique

Source : Conseil de l'Europe, *Recent demographic developments in Europe*, 1995

Bien entendu, la fertilité n'est certainement pas encore très réduite à 27 ou 28 ans. Le problème se pose donc éventuellement pour des naissances suivantes, qui se trouvent aussi différées. Or si l'on s'intéresse aux *intentions* de fécondité, on s'aperçoit que la proportion de couples souhaitant au moins deux, voire trois enfants, reste élevée. Les enquêtes FFS conduites au cours des années 1990 permettent de le vérifier (TABLEAU 2) : le nombre d'enfants « attendu » (c'est-à-dire la somme des enfants déjà nés et de ceux encore souhaités) par les femmes âgées de 25-29 ans au moment de l'enquête est au moins égal à deux pour 70 à 90 % des femmes, et au moins égal à trois pour 20 à 40 % (et même 48 % en Suède). Autrement dit, une très grande majorité des femmes cherchera à avoir un second enfant vers 30-31 ans, et environ un tiers cherchera à en avoir un troisième vers 32-35 ans. Cette évolution du calendrier des naissances conduit à s'interroger sur un possible effet de l'âge sur la fertilité.

**TABLEAU 2. Dimension finale attendue de la famille (femmes de 25-29 ans à l'enquête)**

	Année d'enquête	Au moins 2 enfants (%)	Au moins 3 enfants (%)	Dimension moyenne
Autriche	1996	71,6	17,7	1,9
Belgique	1991-92	75,9	27,8	2,0
France	1994	78,6	29,0	2,3
Pays-Bas	1993	86	29	2,2
Suisse	1994-95	74,8	25,7	2,3
Finlande	1989	68,3	31,6	2,3
Norvège	1988-89	73,7	37,0	2,4
Suède	1992-93	92,8	48,5	2,6
Espagne	1995	80,5	22,5	2,2
Canada	1995	72,3	31,6	2,3

Source : *Fertility and Family Surveys. Standard Country Reports*

Cette évolution du calendrier des naissances conduit à s'interroger sur un possible effet de l'âge sur la fertilité.

## 2. LA FERTILITE : DEFINITION - UNITE D'OBSERVATION - MESURE

### 2.1. Définition : aptitude à procréer

La fertilité désigne l'aptitude à procréer. Cette notion fait souvent l'objet de confusion avec celle de *fécondité* qui, pour les démographes, désigne la reproduction *effective*.

### 2.2. Unité d'observation : le couple

La reproduction humaine étant une reproduction sexuée, la notion de fertilité prend sens uniquement en présence d'une femme et d'un homme : l'unité d'observation est *le couple*. Des difficultés pratiques et méthodologiques amènent généralement les chercheurs à réduire le couple à sa seule composante féminine, négligeant totalement la présence et le rôle de l'homme. L'absence des hommes est telle que, dans un ouvrage américain paru en 1994 et faisant un large bilan des études (à la fois biologiques, épidémiologiques et démographiques) sur la reproduction humaine, l'auteur concluait à ce sujet en forme de boutade : « si un lecteur inattentif venu de Mars consultait son ouvrage, il en déduirait que les humains se reproduisent de manière asexuée ... tel n'est pas le cas ! » (Wood, 1994 : 483). Les médecins ont mis en évidence l'impact des facteurs féminins mais également celui des facteurs masculins sur la reproduction humaine. Les caractéristiques spermatiques de l'homme sont un facteur important dans la fertilité du couple (Parinaud, 1996 ; Jouannet, 1988 ; MacLeod, 1950, 1951). L'étude des populations de couples venant consulter pour infécondité met en évidence une autre notion essentielle, celle d'interférence entre les paramètres féminins et masculins (Schwartz, 1985 ; Spira, 1986) : une altération de la fertilité d'un des deux partenaires aura des implications très différentes sur la

fertilité du couple selon les caractéristiques reproductives du conjoint. Ainsi, parmi les couples qui consultent pour infécondité, on observe une forte proportion de couples présentant une altération du fonctionnement de l'appareil reproducteur à la fois chez la femme et chez l'homme : c'est le cas pour 39% d'entre eux d'après une étude multicentrique menée en France en 1988-1989 (Thonneau, 1992).

### 2.3. *Mesure probabiliste de la fertilité*

Il n'existe pas d'indicateur biologique permettant de mesurer directement la fertilité d'un individu ou d'un couple (Jouannet, 1985). Le seul "diagnostic" de la fertilité d'un couple est la survenue d'une grossesse puis d'une naissance. La mesure de la fertilité est alors probabiliste : on mesure la probabilité de succès sur des populations de couples qui essayent de concevoir. La constitution d'une telle population d'étude présente des difficultés dans les sociétés modernes où la diversité des modes de vie rend la notion de couple difficile à cerner (Locoh, 1996 ; Leridon 1988) et où la vie en couple n'est pas synonyme d'exposition à la reproduction (avec la diffusion des méthodes contraceptives). Pour l'étude de la fertilité, deux types de populations ont donc été utilisés. D'une part, des enquêtes ont été menées auprès de femmes contemporaines ; dans ce cas, la population d'étude est constituée à partir des déclarations des femmes quant à leur exposition au risque de conception. D'autre part, des études ont été menées sur des populations en régime de fécondité naturelle (Henry, 1953) ; pour ces populations, on admet que le mariage est synonyme d'exposition à la reproduction, et les données sont tirées des registres (civils ou religieux) où étaient enregistrés les mariages et les naissances.

La procréation étant un processus à deux étapes (la conception puis la gestation), le succès reproductif dépend de l'aptitude du couple à mener à bien ces deux étapes. Le succès à la conception est mesuré par la probabilité de fécondation d'un ovule par un spermatozoïde durant un cycle menstruel, ou *fécondabilité* (notée  $F$ ). Le succès à l'étape de gestation est mesuré par la probabilité qu'une grossesse se termine par la naissance d'un enfant vivant, les travaux portant généralement sur le complément à 1 de cette probabilité : *le risque de fausse couche spontanée* (noté  $R$ ). La fertilité d'un couple ( $P$ ) est alors mesurée par le produit de son aptitude à concevoir et de son aptitude à mener à terme une grossesse :

$$P = F (1 - R)$$

Cet indicateur  $P$  est la probabilité, pour un couple, d'obtenir une naissance vivante suite à un cycle d'exposition au risque ; on l'appelle *fécondabilité effective* (cet indicateur a été défini pour la première en fois en 1924 par le démographe italien Corrado Gini). Pour donner un ordre d'idée, la fécondabilité effective est de l'ordre de 20 à 30% (Leridon, 1977a : 36). Cependant, les démographes ont mis en évidence une forte variabilité de cet indicateur parmi les couples (Leridon, 1977a ; Gini, 1926) : autour d'une fécondabilité effective moyenne de 25%, on observe des couples ayant une fécondabilité effective très élevée (peut-être de l'ordre de 50%), des couples ayant une fécondabilité effective faible, inférieure à 10 % (qualifiés d'hypofertiles) et des couples ayant une fécondabilité effective complètement et définitivement nulle (qualifiés de stériles). Des études ont été entreprises afin de déterminer les facteurs caractérisant cette hétérogénéité inter-couples : le rôle de l'âge y est prépondérant.

### 3. BAISSÉ DE LA FÉRTILITÉ AVEC L'ÂGE DE LA FEMME ET L'ÂGE DE L'HOMME

#### 3.1. Une baisse "universelle" de la fertilité avec l'âge

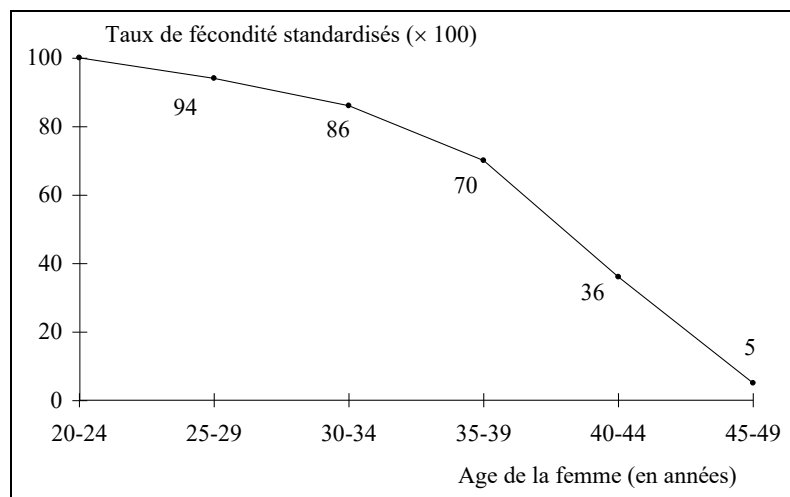
A partir de l'étude des populations en régime de fécondité naturelle, on a pu mettre en évidence un phénomène "universel" de baisse de la fertilité avec l'âge de la femme. Sur ces populations, la fertilité est mesurée à partir des taux de fécondité maritale. En comparant les taux par âge de différentes populations, un modèle à deux dimensions a été construit (Henry, 1961 ; Knodel, 1983 ; Bongaarts, 1983) :

- le niveau de fécondité est variable d'une population à l'autre, et cette variabilité serait liée à des différences comportementales en particulier en terme d'allaitement (Bongaarts, 1979) ;
- les taux de fécondité standardisés par âge de la femme (c'est-à-dire les taux de fécondité par âge divisés par le taux observé à 20-24 ans) présentent une grande stabilité dans l'ensemble des populations.

Ce modèle a été formalisé par Coale et Trussell (1974) qui ont estimé, à partir de dix populations en régime de fécondité naturelle observées par Louis Henry (1961), l'évolution de la fécondité standardisée en fonction de l'âge (FIGURE 1). Cette courbe met en évidence une nette diminution de la fertilité avec l'âge : la baisse est d'abord limitée puis elle devient de plus en plus rapide.

Cette baisse de la fécondité naturelle standardisée avec l'âge ayant été observée dans des populations très différentes, elle a été interprétée comme le reflet d'un mécanisme biologique commun à l'ensemble des populations : une baisse biologique de l'aptitude à procréer des couples.

**FIGURE 1. Taux de fécondité standardisés par âge de la femme en régime de fécondité naturelle (Coale, 1974)**



### 3.2. Les effets de l'âge de la femme et de l'âge de l'homme dans la baisse de la fertilité

Etudiée en terme d'effet de l'âge de la femme, la baisse universelle de la fécondité standardisée (FIGURE 1) pourrait être le reflet de l'action de trois facteurs : l'âge de la femme, l'âge de l'homme et la durée d'union (qui semble être une variable déterminante dans l'activité sexuelle du couple). Mineau et Trussell (1982) ont construit un modèle afin d'analyser la part de chacun de ces facteurs :

$$TFM = B \times F \times H \times M$$

- où :
- $TFM$  : le taux de fécondité maritale par âge (pour 100 femmes)
  - $B$  : un paramètre de niveau de fécondité
  - $F$  : le coefficient de l'effet de l'âge de la femme
  - $H$  : le coefficient de l'effet de l'âge de l'homme
  - $M$  : le coefficient de la durée d'union

Les estimations des paramètres de ce modèle sont présentées dans le TABLEAU 3.

**TABLEAU 3. Estimations des paramètres du modèle de Mineau et Trussell (1982)  
sur une population de Mormons nés entre 1840-1859**

Coefficients du modèle :					
Age de la femme ( $F$ )		Age de l'homme ( $H$ )		Durée de l'union ( $M$ )	
15-19	0,965	15-19	0,905	0-4	1,000
20-24	1,000	20-24	1,000	5-9	0,890
25-29	1,034	25-29	0,985	10-14	0,810
30-34	0,989	30-34	1,035	15-19	0,793
35-39	0,897	35-39	0,974		
40-44	0,622	40-44	0,832		
45-49	0,144	45-49	0,820		
		50-54	0,730		
		55-59	0,482		
Paramètres de niveau ( $B$ ) : 419,492					

Si on considère un couple dont la femme et l'homme se marient alors que l'un et l'autre sont âgés de 20-24 ans, on observe avec ce modèle une évolution de la fécondité standardisée proche de celle présentée sur la FIGURE 1 : le rapport  $100 * TFM / B$  vaut 91 ( $=100 \times 1,034 \times 0,985 \times 0,89$ ), lorsque les conjoints sont âgés de 25-29 ans (ils ont alors une durée d'union de 5-9 ans), 83 lorsque les conjoints sont âgés de 30-34 ans (avec une durée d'union de 10-14 ans), 69 lorsque les conjoints sont âgés de 35-39 ans (avec une durée d'union de 15-19 ans), 41 lorsque les conjoints sont âgés de 40-44 ans (en appliquant le coefficient correspondant à une durée d'union de 15-19 ans) et 9 lorsque les conjoints sont âgés de 45-49 ans (en appliquant le coefficient correspondant à une durée d'union de 15-19 ans).

Ce modèle met donc en évidence un effet de l'âge de la femme qui se fait sentir uniquement après 35 ans, et un effet de l'âge de l'homme qui intervient après 40 ans. Durant les premières années (entre 20 et 35 ans), les variations des taux de fécondité standardisés sont donc liées essentiellement à l'effet de la durée d'union. L'effet de l'âge de l'homme est plus tardif que celui de l'âge de la femme et il est moins important, sans être pour

autant négligeable : le coefficient estimé à 55-59 ans est compris entre les coefficients estimés pour l'âge de la femme entre 40-44 ans et 45-49 ans. De ce point de vue, les effets de la 'pré-soixantaine' de l'homme sont comparables aux effets de la 'post-quarantaine' de la femme. Notons aussi que le coefficient observé à 45-49 ans chez la femme est très faible. Il reflète sans doute les effets de la progression de la ménopause dans la population féminine, la ménopause étant la marque quasiment indiscutable<sup>1</sup> d'un état de stérilité définitif. Malgré l'existence du terme "andropause", construit en parallèle de celui de ménopause, il ne semble pas exister de phénomène analogue à la ménopause chez l'homme, au moins jusqu'à 60 ans<sup>2</sup>.

#### 4. LES PARAMETRES BIOLOGIQUES DE LA BAISSÉ DE LA FERTILITÉ AVEC L'ÂGE

Après avoir mis en évidence l'existence d'une baisse de la fertilité avec l'âge de la femme et l'âge de l'homme, il reste à en comprendre les mécanismes. A cette fin, on a recours à des modèles biologiques de la fertilité. Dans ces modèles, la fertilité est mesurée par la fécondabilité effective (notée  $P$ ) et elle est décomposée en trois indicateurs :

$$P = P_o \times P_f \times P_v$$

où :  $P_o$  : la probabilité d'ovulation durant le cycle menstruel,  
 $P_f$  : la probabilité qu'un spermatozoïde féconde l'ovule,  
 $P_v$  : la probabilité que l'œuf issu de la fécondation soit viable (qu'il mène à la naissance d'un enfant vivant).

##### 4.1. Probabilité d'ovulation ( $P_o$ )

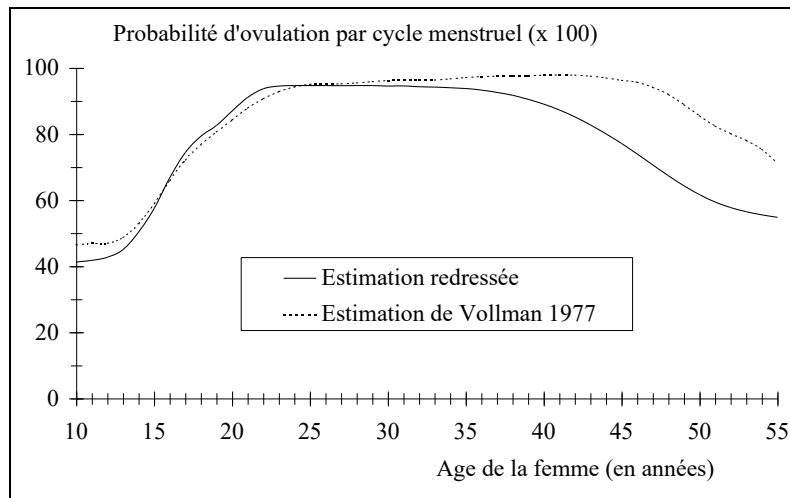
Vers 25 ans, la probabilité d'ovulation ( $P_o$ ) est de l'ordre de 95% (Vollman, 1977). Les variations de cette probabilité avec l'âge de la femme ont été analysées dans trois études (Metcalf, 1983 ; Vollman, 1977 ; Döring 1969). Cependant, dans ces études, les femmes ont été sélectionnées sur la régularité de leurs cycles menstruels, ce qui entraîne l'exclusion à chaque âge des femmes qui approchent de la ménopause (et qui ont des cycles menstruels irréguliers) (Tréolar, 1967) : cette sélection entraîne donc une sur-estimation de la probabilité d'ovulation aux âges élevés, ce qui pourrait expliquer le faible et tardif effet de l'âge mis en évidence dans ces études (FIGURE 2). Lorsque ces estimations sont redressées afin de prendre en compte l'ensemble des femmes non ménopausées dans l'estimation de la probabilité d'ovulation, la diminution de la probabilité d'ovulation est plus précoce et plus nette (La Rochebrochard, 2000 : chapitre 7) (FIGURE 2) : elle commence vers 30 ans et devient plus marquée après 37-39 ans. Cet âge de 37-39 ans semble d'ailleurs constituer un tournant dans le fonctionnement de l'appareil reproducteur féminin : à cet âge, le taux d'épuisement du stock d'ovules s'accélère (Faddy 1992 ; Gougeon 1996).

<sup>1</sup> La ménopause survient alors que le stock d'ovules n'est pas complètement épuisé (Ginsburg, 1991). Ces follicules peuvent entamer des cycles de maturation folliculaire, mener à une ovulation (Gebbie, 1995) et dans des cas très rares donner lieu à une grossesse (Jamin, 1995). Ainsi, au cours d'une enquête auprès de médecins, Jamin et coll. (1995) ont recensé 116 cas de grossesses survenues après un diagnostic de ménopause.

<sup>2</sup> Le terme d'andropause est discuté (Rollet, 1987 ; Franchimont, 1975 ; Vignalou, 1965). Contrairement à la ménopause, l'andropause n'est pas une cessation (*pausis*) de l'activité de l'appareil reproducteur (Tserotas, 1998 ; Vermeulen 1993). Chez l'homme, les effets de l'âge se traduisent plutôt par une perte d'efficacité progressive, d'intensité modérée et variable selon les sujets (Lejeune, 1991).



**FIGURE 2. Probabilité d'ovulation ( $P_o$ ) en fonction de l'âge de la femme**



#### 4.2. Probabilité qu'un spermatozoïde féconde l'ovule ( $P_f$ )

Une fois l'ovule émis (selon la probabilité  $P_o$ ), l'étape de fécondation peut survenir. Sa survenue va dépendre de deux paramètres : l'existence de relations sexuelles durant la période féconde afin que des spermatozoïdes soient déposés dans la cavité utérine, et l'aptitude de ces spermatozoïdes à rejoindre l'ovule et à le féconder. Ces deux séquences sont mesurées par un unique terme :  $P_f$ . L'étude de cette probabilité ne pouvant être menée à partir d'observations directes, elle repose sur le développement de modèles, mais ceux-ci restent encore trop peu nombreux. A partir de deux modèles (l'un modélisant la probabilité de fécondation en fonction des paramètres spermatiques (Schwartz, 1981) et l'autre modélisant la probabilité de fécondation en fonction de l'activité sexuelle (Barrett, 1969)), nous proposons de modéliser  $P_f$  comme suit (La Rochebrochard, 2000 : chapitre 8) :

$$P_f = 1 - \prod_i (1 - p_i(N))^{X_i}$$

avec :  $p_i$  la probabilité qu'un spermatozoïde féconde l'ovule durant un cycle menstruel où il survient une unique relation sexuelle le jour  $i$  du cycle

$$p_i(N) = 1 - \exp\left[-N \exp(\lambda i) P_e\right] \quad \text{pour } i < 0$$

$$p_i(N) = \left(1 - \exp\left[-N P_e\right]\right) \exp(-\beta i) \quad \text{pour } i \geq 0$$

où :  $N$  : une fonction des caractéristiques spermatiques (par exemple,  $N$  est le nombre de spermatozoïdes morphologiquement normaux par millilitre de sperme)  
 $P_e$  : un indicateur de l'efficacité des spermatozoïdes à féconder un ovule  
 $\lambda$  : le paramètre de la loi exponentielle de survie des spermatozoïdes après leur insémination (ce paramètre a été estimé par Royston en 1982 :  $\lambda = 0,68$ )

- $\beta$  : le paramètre de la loi exponentielle de survie de l'ovule après son émission (ce paramètre a été estimé par Royston en 1982 :  $\beta = 1,43$ )
- $i$  : le jour  $i$  du cycle menstruel tel que  $i = 0$  correspond au jour de l'ovulation
- $\{X_i\}$  : un vecteur de variables binaires  $X_i$  telles que  $X_i = 1$  s'il y a eu une relation sexuelle le jour  $i$  du cycle menstruel et  $X_i = 0$  sinon

Quels sont les effets de l'âge dans ce modèle ? Les caractéristiques spermatiques de l'homme ( $N$ ) sont susceptibles d'être altérées avec l'âge (Johnson, 1984). Cependant, les études disponibles à ce jour ne mettent en évidence qu'un effet très limité ou inexistant de l'âge sur les caractéristiques spermatiques (Schwartz, 1983 ; Bujan, 1988 ; Nieschlag, 1982). Ces résultats non significatifs pourraient être liés aux limites intrinsèques de ces études. L'activité sexuelle diminue avec l'âge de la femme et l'âge de l'homme (Leridon, 1993 ; Kinsey, 1948, 1953), mais les populations de couples cherchant à concevoir pourraient être soumises à un effet "lune de miel" pendant les premiers temps de l'union (James, 1981), rendant les effets de l'âge moins nets (Spira, 1984 : 9). Quant aux effets de l'âge sur les autres paramètres ( $P_e$ ,  $\lambda$ ,  $\beta$ ), on en ignore tout.

#### **4.3. Probabilité que l'œuf soit viable ( $P_v$ )**

Après la fécondation, l'œuf doit se développer durant neuf mois pour mener à la naissance d'un enfant vivant. Le succès de ce développement est mesuré par le terme  $P_v$ . De nombreuses études ont analysé les effets de l'âge de la femme sur le risque de décès durant la gestation ( $1-P_v$ ) : elles mettent en évidence une légère augmentation du risque de décès après 30 ans, qui devient très nette après 35 ans (Leridon 1987 ; Wood 1988 ; Dominguez 1991). L'effet de l'âge de l'homme sur ce risque de décès n'a pour ainsi dire jamais été envisagé. A partir d'une enquête multicentrique européenne, nous avons analysé le risque de fausse couche en fonction de l'âge de la femme et de l'âge de l'homme (La Rochebrochard, 2000 : chapitre 5), et mis en évidence une augmentation du risque de décès fœtal lorsque l'homme est âgé de plus de 40 ans et la femme de plus de 30-35 ans.

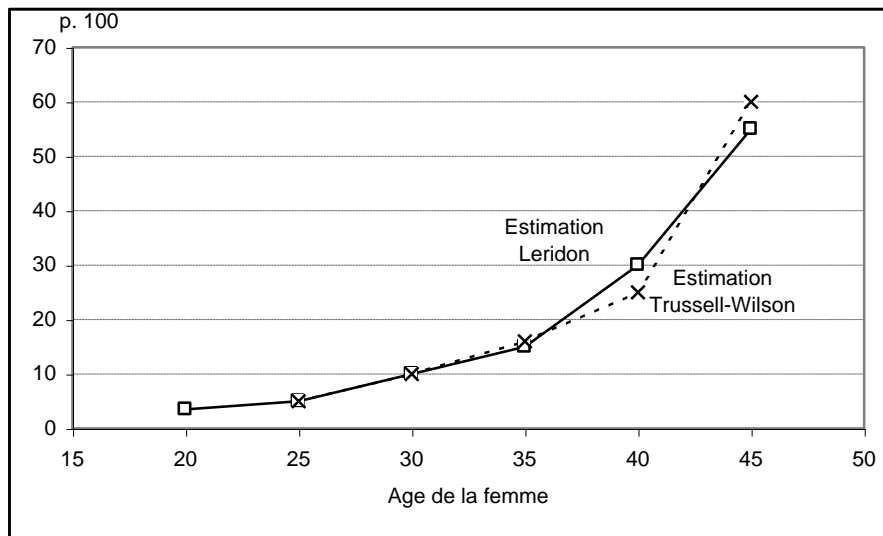
Dans un premier temps, la baisse de la fertilité avec l'âge est donc due principalement à la baisse de l'aptitude du couple à mener à terme une grossesse (lorsque la femme est âgée de plus de 30-35 ans et l'homme de plus de 40 ans). Puis, le mécanisme d'ovulation se dérègle et les effets de l'âge de la femme deviennent plus nets après 40 ans, à l'approche de la ménopause. Les effets de l'âge sur l'appareil reproducteur de l'homme sont moins nets et restent moins bien connus.

## **5. LA STERILITE DEFINITIVE**

La ménopause, on l'a dit, marque la fin de la capacité reproductive chez la femme. En fait, la stérilité définitive pourrait s'installer plus tôt (elle existe chez certaines femmes dès le début de leur vie adulte), mais sa progression avec l'âge est difficile à apprécier. Les études disponibles s'appuient sur l'évolution de la fécondité en fonction de l'âge de la femme, dans des contextes de fécondité naturelle, en déterminant la proportion de femmes n'ayant plus d'enfant après un certain âge, bien qu'elles soient encore en union. Ces proportions de

femmes « définitivement infécondes » sont ensuite converties en proportions de femmes « définitivement stériles », sur la base de modèles qui prennent nécessairement en compte les effets de la fécondabilité et ceux de la mortalité fœtale : les mesures obtenues ne sont donc pas totalement indépendantes de celles des paramètres étudiés ci-dessus. On a néanmoins reporté sur la FIGURE 3 les résultats obtenus dans deux études (Leridon, 1977b, Trussell et Wilson, 1985) : on voit que le risque de ne plus pouvoir obtenir une naissance souhaitée augmente rapidement après 35 ans ; il pourrait être de 15 % à cet âge, et de l'ordre de 25-30% à 40 ans. Ces taux s'entendent, bien évidemment, en l'absence de méthodes médicales d'aide à la procréation.

**FIGURE 3 – Proportions de femmes définitivement stériles selon l'âge**



## 6. LE RECOURS AU P.M.A. : UNE AIDE QUI NE PERMET PAS DE PALLIER LES EFFETS DE L'ÂGE

L'âge se traduit donc par une altération de la fertilité des couples. En cas d'infécondité, les couples peuvent consulter et demander une aide médicale afin d'obtenir la naissance de l'enfant désiré. Cependant, les taux de réussite de ces méthodes de procréations médicalement assistées sont plus faibles que ceux observés parmi les couples qui conçoivent naturellement : la fécondabilité effective est de l'ordre de 10-15% par cycle en P.M.A (Spira, 1984 : 12 ; Templeton, 1996) alors qu'elle est de 25% dans la population générale. De plus, *les taux de réussites des P.M.A. diminuent après 30 ans et de manière plus marquée après 35 ans*, de telles baisses ont été mises en évidence en fécondation in vitro (Templeton, 1996) et en insémination artificielle (Schwartz, 1982).

Des naissances chez des femmes très avancées en âge sont néanmoins possibles grâce aux fécondation in vitro avec don d'ovocytes. En utilisant les ovules de femmes jeunes, des grossesses ont été obtenues chez des femmes ménopausées âgées de 50-60 ans (Antinori, 1993 ; Borini, 1995 ; Sauer, 1995). Cependant, ces cas restent exceptionnels : en pratique, le don d'ovocytes est difficile à mettre en place (Parneix, 1997). Socialement, ces grossesses chez des femmes en âge d'être grand-mères ouvre un débat qui conduit le corps médical à

proposer une limite d'âge pour l'utilisation des méthodes de P.M.A. (Belaïsch-Allart, 1996 ; Auroux, 1996, 1997).

## 7. CONCLUSION

Avec le développement des méthodes contraceptives, les couples peuvent désormais repousser leur maternité et paternité tant qu'ils jugent "ne pas être prêts". Mais, une fois la venue de l'enfant souhaitée et décidée, le couple perd la maîtrise des événements : certains concevront dès les premiers mois, d'autres mettront plus de temps, et quelques uns n'y parviendront jamais ; la majorité des grossesses mènera à la naissance de l'enfant désiré mais certaines se termineront par une fausse couche. Or le risque de rencontrer des problèmes pour mettre au monde l'enfant désiré augmente avec l'âge : dès 30 ans, la proportion de grossesses se terminant par une fausse couche augmente ; au delà, les couples mettent aussi plus de temps pour arriver à obtenir une grossesse et ont un risque accru de devenir stériles avant que leurs souhaits de fécondité ne se soient réalisés. Le développement des méthodes de procréations médicalement assistées permet à une partie des couples en difficulté de devenir parents, mais les taux de succès de ces méthodes diminuent nettement quand l'âge augmente et ils ne peuvent pallier les effets du vieillissement de l'appareil reproducteur. Les contraintes biologiques de la reproduction demeurent et les médecins s'interrogent sur l'information qu'ils doivent transmettre aux couples : « Il nous semble qu'actuellement beaucoup de couples se posent la question de décider d'avoir un enfant très tard, et qu'ils sont surpris d'apprendre qu'il est difficile d'avoir des enfants passé 35 ou 40 ans. Il est peut-être de la responsabilité des médecins de donner des informations plus claires à nos contemporains dans ce domaine. Ne risque-t-on pas sans cela de nous reprocher de ne pas avoir informé les couples, comme on nous reproche de ne pas avoir informé les patients de certains risques thérapeutiques liés à l'utilisation du sang, des hormones de croissance ? » (Lansac, 1994 : 3).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANTINORI S., VERSACI C., GHOLAMI G.H., PANCI C., CAFFA B., 1993. "Oocyte donation in menopausal women", *Human Reproduction*, 8, 9, pp. 1487-1490.
- AUROUX M.R., 1996. "Traitement de la stérilité du couple : y a-t-il un âge limite chez l'homme ?", *Contraception, fertilité, sexualité*, 24, 1, pp. 9-10.
- AUROUX M., BELAISCH-ALLART J., 1997. "Débat : Un enfant à tout prix ? A quel prix ?", *Contraception, Fertilité, Sexualité*, 25, 4, pp. 277-284.
- BARRETT J.C., MARSHALL J., 1969. "The risk of conception on different days of the menstrual cycle", *Population Studies*, 23, 3, pp. 455-461.
- BELAÏSCH-ALLART J., 1996. "Traitement de la stérilité du couple : y a-t-il un âge limite chez la femme ?", *Contraception, Fertilité, Sexualité*, 24, 1, pp. 7-8.

- BONGAARTS J., 1979. "Malnutrition and fecundity : a summary of evidence", *Center of Policy Studies*, 51, 27p.
- BONGAARTS J., POTTER R.G., 1983. *Fertility, biology and behavior : an analysis of the proximate determinants*, New York - London - Paris, Academic Press, 230p.
- BORINI A., BAFARO G., VIOLINI F., BIANCHI L., CASADIO V., FLAMIGNI C., 1995. "Pregnancies in postmenopausal women over 50 years old in an oocyte donation program", *Fertility and Sterility*, 63, 2, pp. 258-261.
- BUJAN L., MIEUSSET R., MONDINAT C., MANSAT A., PONTONNIER F., 1988. "Sperm morphology in fertile men and its age related variation", *Andrologia*, 20, 2, pp. 121-128.
- COALE A.J., TRUSSELL J., 1974. "Model fertility schedules : variations in the age structure of childbearing in human populations", *Population Index*, 40, 2, pp. 185-258. Erratum dans *Population Index*, 1975, 41, 3, pp. 572.
- DOMINGUEZ V., CALLE E., ORTEGA P., ASTASIO P., VALERO DE BERNABE J., REY CALERO J., 1991. "Adjusting risk factors in spontaneous abortion by multiple logistic regression", *European Journal of Epidemiology*, 7, 2, pp. 171-174.
- DÖRING G.K., 1969. "The incidence of anovular cycles women", *Journal of Reproduction and Fertility*, supplément, 6, pp. 77-81.
- FADDY M.J., GOSDEN R.G., GOUGEON A., RICHARDSON S.J., NELSON J.F., 1992. "Accelerated disappearance of ovarian follicles in mid-life : implications for forecasting menopause", *Human Reproduction*, 7, 10, pp. 1342-1346.
- GEBBIE A.E., GLASIER A., SWEETING V., 1995. "Incidence of ovulation in perimenopausal women before and during hormone replacement therapy", *Contraception*, 52, 4, pp. 221-222.
- GINI C., 1924. "Premières recherches sur la fécondabilité de la femme", *Proceedings of the International Mathematical Congress*, 2, pp. 889-892.
- GINI C., 1926. "Decline in the birth rate and fecundability of women", *Eugenics Review*, 27, 1, pp. 258-274.
- GINSBURG J., 1991. "What determines the age at the menopause ? The number of ovarian follicles seems the most important factor", *British Medical Journal*, 302, pp. 1288-1289.
- GOUGEON A., 1996. "Relations entre vieillissement et nombre de follicules dans l'ovaire humain", *Reproduction Humaine et Hormones*, 9, 2, pp. 91-98.
- HENRY L., 1953. "Fondements théoriques des mesures de la fécondité naturelle", *Revue de l'Institut International de Statistique*, 21, 3, pp. 135-151.
- HENRY L., 1961. "Some data on natural fertility", *Eugenics Quarterly*, 8, 2, pp. 81-91.
- JAMES W.H., 1981. "The honeymoon effect on marital coitus", *The Journal of Sex Research*, 17, pp. 114-123.

- JAMIN C., SERA B., COLAU J.C., 1995. "Grossesse après diagnostic de ménopause", *Contraception, Fertilité, Sexualité*, 23, 11, pp. 677-681.
- JOHNSON L., PETTY C.S., NEAVES W.B., 1984. "Influence of age on sperm production and testicular weights in men" *Journal of Reproduction and Fertility*, 70, 1, pp. 211-218.
- JOUANNET P., 1985. "Comment apprécier en 1984 la fertilité de l'homme. II. La biologie", *Revue Française de Gynécologie et d'Obstétrique*, 80, 11, pp. 779-782.
- JOUANNET P., DUCOT B., FENEUX D., SPIRA A., 1988. "Male factors and the likelihood of pregnancy in infertile couples. I Study of sperm characteristics", *International Journal of Andrology*, 11, 5, pp. 379-394.
- KINSEY A.C., POMEROY W.B., MARTIN C.E., GEBHARD P.H., 1948. *Sexual behavior in the human male*, Philadelphia - London, W.B. Saunders Company, 804.
- KINSEY A.C., POMEROY W.B., MARTIN C.E., GEBHARD P.H., 1953. *Sexual behavior in the human female*, Philadelphia and London, W.B. Saunders Company, 824p.
- KNODEL J., 1983. "Natural fertility : age patterns, levels and trends", in : *Determinants of fertility in developing countries, volume 1, Supply and Demand for Children* (R.A. Bulatao et R.D. Lee eds.), New York, Academic Press.
- LANSAC J., 1994. "Faire des enfants tôt", *Lettre du Gynécologue*, n°196, pp. 3-6.
- LA ROCHEBROCHARD E., 2000. *Modélisation de la baisse de la fertilité avec l'âge de la femme et l'âge de l'homme*. Thèse, soutenue à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), sous la direction de Henri Leridon, 438p.
- LEJEUNE H., DECHAUD H., PUGEAT M., 1991. "Evolution de l'axe hypothalamo-hypophyso-testiculaire au cours du vieillissement", *Contraception, Fertilité, Sexualité*, 19, 11, pp. 951-957.
- LERIDON H., 1977a. *Human fertility : the basic components*, Chicago, University of Chicago, 202p.
- LERIDON H., 1977b. "Sur l'estimation de la stérilité", *Population*, 32, Sp., 231-248.
- LERIDON H., 1987. "La mortalité foetale spontanée, rôle de l'âge de la mère, de la parité et des antécédents d'avortements", *Journal de Gynécologie, Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 16, 4, pp. 425-431.
- LERIDON H., VILLENEUVE-GOKALP C., 1988. "Les nouveaux couples : nombre, caractéristiques et attitudes", *Population*, 43, 2, pp. 331-374.
- LERIDON H., 1993. "La fréquence des rapports : données et analyses de cohérence", *Population*, 48, 5, pp. 1381-1405.
- LOCOH T., 1996. "Les facteurs de la formation des couples", in : *Démographie : analyse et synthèse, causes et conséquences des évolutions démographiques*, Acte du Séminaire de Sienne 22-24 avril 1996, volume 2, Paris, CEPED & Dipartimento di Scienze Demografiche (DSD), 407p.
- MACLEOD J., 1950. "The male factor in fertility and infertility, I. An analysis of ejaculate volume in 800 fertile men and in 600 men in infertile marriage", *Fertility and Sterility*, 1, 4, pp. 347-361.

- MACLEOD J., GOLD R.Z., 1951. "The male factor in fertility and infertility, IV. Sperm morphology in fertile and infertile marriage", *Fertility and Sterility*, 2, 5, pp. 394-414.
- METCALF M.G., 1983. "Incidence of ovulation from the menarche to the menopause : observations of 622 New Zealand women", *New Zealand Medical Journal*, 96, 738, pp. 645-658.
- MINEAU G., TRUSSELL J., 1982. "A specification of marital fertility by parents' age, age at marriage, and marital duration", *Demography*, 19, 3, pp. 335-350.
- NIESCHLAG E., LAMMERS U., FREISCHEM C.W., LANGER K., WICKINGS E.J., 1982. "Reproductive functions in young fathers and grandfathers", *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 55, 4, pp. 676-681.
- PARINAUD J., RICHUILLEY G., MOUTAFFIAN H., VIEITEZ G., MIEUSSET R., 1996. "Are the characteristics of spermatozoa in the insemination medium useful for predicting in-vitro fertilization results ?", *International Journal of Andrology*, 19, 2, pp. 103-108.
- PARNEIX I., MATHIEU C., 1997. "Problèmes posés par l'organisation du don d'ovocytes", *Contraception, Fertilité, Sexualité*, 25, 7-8, pp. 670-673.
- ROLLET J., 1987. "L'andropause existe-t-elle ?", *Revue du Praticien*, 37, 7, pp. 357-361.
- ROYSTON J.P., 1982. "Basal body temperature, ovulation and the risk of conception, with special reference to the lifetimes of sperm and egg", *Biometrics*, 38, 2, pp. 397-406.
- SAUER M.V., PAULSON R.J., LOBO R.A., 1995. "Pregnancy in women 50 or more years of age : outcomes of 22 consecutively established pregnancies from oocyte donation", *Fertility and Sterility*, 64, 1, pp. 111-115.
- SCHWARTZ D., MACDONALD P.D., HEUCHEL V., 1981. "On the relationship between the number of spermatozoa and the probability of conception", *Reproduction Nutrition Development*, 21, 6A, pp. 979-988.
- SCHWARTZ D., MAYAUX M.J., FEDERATION CECOS, 1982. "Female fecundity as a function of age : results of artificial insemination in 2193 nulliparous women with azoospermic husbands", *New England Journal of Medicine*, 306, 7, pp. 404-406.
- SCHWARTZ D., MAYAUX M.J., SPIRA A., MOSCATO M.L., JOUANNET P., CZYGLIK F., DAVID G., 1983. "Semen characteristics as a function of age in 833 fertile men", *Fertility and Sterility*, 39, 4, pp. 530-535.
- SCHWARTZ D., 1985. "La fertilité humaine, contribution des deux partenaires", *Médecine Sciences*, 1, 1, pp. 24-29.
- SPIRA A., 1984. *Contribution à la biologie du développement et de la reproduction épidémiologique en fertilité humaine. Facteurs masculins*. Thèse, soutenue à l'Université de Paris-Sud, sous la direction de D. Schwartz, 238p.
- SPIRA A., 1986. "Epidemiology of human reproduction", *Human Reproduction*, 1, 2, pp. 111-115.

- TEMPLETON A., MORRIS J.K., PARSLOW W., 1996. "Factors that affect outcome of in-vitro fertilisation treatment", *The Lancet*, 348, 9039, pp. 1402-1406.
- THONNEAU P., PATUREAU J., MOYSE C., MARCHAND S., TALLEC A., FERIAI M.L., LANSAC J., LOPES P., TABASTE J.M., DUCOT B., SPIRA A., 1992. "L'infécondité en France : résultats d'une étude multicentrique dans trois départements français (1988-1989)", *Contraception, Fertilité, Sexualité*, 20, 1, pp. 27-32.
- TRUSSELL J. et WILSON C., 1985, "Sterility in a population with natural fertility", *Population Studies*, 39, 2, pp. 269-286.
- TSEROTAS K., MERINO G., 1998. "Andropause and the aging male", *Archives of Andrology*, 40, 2, pp. 87-93.
- VERMEULEN A., 1993. "The male climacterium", *Annals of Medicine*, 25, 6, pp. 531-534.
- VIGNALOU J., BOUCHON J.P., 1965. "L'andropause existe-elle ?", *Revue du Praticien*, 15, 15, pp. 2065-2070.
- VOLLMAN R.F., 1977. *The menstrual cycle*, Philadelphia - Pa. - London - Toronto, WB Saunders.
- WOOD J.W., WEINSTEIN M., 1988. "A model of age-specific fecundability", *Population Studies*, 42, 1, pp. 85-113.
- WOOD J.W., 1994. *Dynamics of human reproduction, biology, biometry, demography*, New York, Adline de Gruyter, 653p.