

La fertilité des couples en France

Rémy Slama (remy.slama@ujf-grenoble.fr)^{1,2}, Béatrice Ducot^{3,4}, Niels Keiding⁵, Béatrice Blondel^{6,7}, Jean Bouyer^{3,4}

1/ Inserm U823, Équipe d'épidémiologie environnementale appliquée à la reproduction et la santé respiratoire, Grenoble, France

2/ Université de Grenoble, Institut Albert Bonniot, Grenoble, France

3/ Inserm U1018, Centre de recherche en épidémiologie et santé des populations, Le Kremlin-Bicêtre, France

4/ Université Paris-Sud, UMR-S1018, Le Kremlin-Bicêtre, France

5/ Department of Biostatistics, Université de Copenhague, Danemark

6/ Inserm U953, Recherche épidémiologique en santé périnatale et santé des femmes et des enfants, Paris, France

7/ Université Pierre et Marie Curie Paris 6, Paris, France

Résumé / Abstract

Nous passons en revue les données disponibles sur la fertilité des couples en France, et donnons un aperçu de résultats existant dans d'autres pays. Les deux principales études réalisées à l'échelle de la France métropolitaine et s'appuyant sur un indicateur objectif de fertilité sont l'Enquête nationale périnatale (ENP) de 2003, reposant sur un échantillon de 14 187 femmes venant d'accoucher, ainsi que l'Observatoire épidémiologique de la fertilité en France (Obseff) réalisé en 2007-2008, à partir d'un échantillon aléatoire transversal de 867 couples n'utilisant pas de contraception.

La fréquence de l'infécondité involontaire après 12 mois sans contraception était estimée à 18% par l'ENP de 2003 (IC95%:[17-18%]) et à 24% par l'Obseff (IC95%:[19-30%]). Pour l'infécondité involontaire après 24 mois, ces proportions étaient respectivement de 8% (IC95%:[8-10%]) et 11% (IC95%:[8-14%]). Environ un couple sur 4 à 6 qui arrête d'utiliser un moyen de contraception sera concerné par une infécondité involontaire d'un an.

La pertinence et les modalités d'un système de surveillance de la fertilité humaine sont discutées ; ce système devrait associer aux paramètres de fertilité du couple (infécondité involontaire, délai pour concevoir) un suivi de marqueurs biologiques des volets masculin et féminin de la fertilité.

Fertility of couples in France

We review available data on fecundity of couples in France, and give an overview of some current results in other countries. Beside studies concerning perceived fecundity troubles, the two main studies conducted at a national scale are the National Perinatal Survey (ENP), based on a sample of 14,187 women who delivered in 2003, and the Observatory of Fecundity in France, conducted in 2007-2008 and relying on a random cross-sectional sample of 867 couples not using contraceptive method.

The estimated frequency of 12-month involuntary infertility was 18% (95% confidence interval, CI:[17-18%]) based on the 2003 ENP, and 24% (95%CI:[19-30%]) based on the Observatory of Fecundity. For 24-month involuntary infertility, these rates were 8% (95%CI:[8-10%]) and 11% (95%CI:[8-14%]), respectively. Approximately one out of 4 to 6 couples starting a period of unprotected intercourse in France will experience 12-month involuntary infertility.

The relevance and possible approaches to be used to implement a monitoring system of human fecundity are discussed; in addition to data on involuntary infertility and time to pregnancy, such a system should monitor male-specific and female-specific biological parameters.

Mots-clés / Key words

Fécondité, fertilité, infertilité, grossesse, surveillance / Fecundity, fertility, infertility, pregnancy, monitoring

Introduction

Si elle n'est pas vitale pour l'individu, la procréation l'est pour l'espèce et elle occupe une place particulière au sein des fonctions de l'organisme. Du point de vue individuel, il s'agit d'un moment charnière entre deux générations successives, celui où le patrimoine biologique de deux êtres est brassé et transmis à la génération suivante. Du point de vue social, la procréation est perçue comme un droit et une liberté dans certains pays, alors qu'elle est strictement régulée dans d'autres. Les pratiques médicales l'entourant (contraception, avortement, suivi des grossesses...) sont, peut-être davantage que pour d'autres fonctions de l'organisme, en écho avec des thématiques touchant la société dans son ensemble, telles que celles de la structure familiale, de l'éducation, de la parité ou encore du travail des femmes.

Fertilité et fécondité

La fécondité, ou nombre d'enfants par femme, est avec la mortalité un des principaux paramètres démographiques suivis avec une visée exhaustive dans le temps et à l'échelle des populations dans de nombreux pays depuis le début du vingtième siècle [1]. La fécondité a connu d'importantes variations en France, passant de 2,9 enfants par femme en 1901 à 2,1 en 1938, 3,0 en 1947 et 1,7 en 1994 (figure 1). Ces variations sont en grande partie le fait de facteurs sociaux ou comportementaux tels que l'existence de politiques natalistes [2], les guerres, ou le choix fait par

les couples de réduire leur nombre d'enfants, en parallèle avec l'accession à la « contraception pour tous » (et notamment la contraception hormonale) à partir des années 1960-1970, sans que les liens de causalité entre ces différents phénomènes soient simples à démêler [3;4]. Cela n'exclut pas le rôle de variations biologiques. Le concept d'aptitude biologique à procréer, ou fertilité, vise à identifier cette composante purement biologique.

Si un lien statistique existe entre fertilité et fécondité [5], il correspond à une association faible, c'est-à-dire que la fécondité est un indicateur peu sensible et peu spécifique de la fertilité. Au contraire de la fécondité, la fertilité est une notion qualitative. Elle peut être approchée par différents indicateurs quantifiables : l'infécondité involontaire, correspondant à l'absence de grossesse chez un couple ayant des rapports sexuels sans contraception, définie en générale pour une

Figure 1 Évolution temporelle de l'indice conjoncturel de fécondité en France métropolitaine entre 1901 et 2009 / Figure 1. Temporal trends in the general fertility rate, Metropolitan France, 1901-2009



L'indice conjoncturel de fécondité correspond à la somme des taux de fécondité d'une année donnée ; il diffère de la descendance finale des femmes d'une génération donnée, qui n'est connue que quand cette génération a atteint 50 ans. Source : Insee, statistiques de l'état-civil et estimations de population.

durée donnée (12 ou 24 mois par exemple) ; le délai nécessaire pour concevoir, ou nombre de mois ou de cycles menstruels avec des rapports sexuels sans contraception avant une grossesse éventuelle. Sous certaines hypothèses, ce délai permet d'estimer la fécondabilité, ou probabilité de survenue d'une grossesse au cours d'un mois ou d'un cycle menstruel chez un couple n'utilisant pas de contraception, et dont la valeur est généralement de 20 à 25% [6]. L'infécondité involontaire doit être distinguée de l'infécondité, qui mélange les couples ayant choisi leur infécondité et ceux qui la subissent. La notion d'infécondité, qui a l'avantage d'être disponible dans les données démographiques, est donc moins pertinente pour la santé publique. Ces notions diffèrent aussi du concept plus clinique de stérilité, correspondant à une inaptitude biologique à procréer et dont l'identification nécessite des examens médicaux.

Surveiller la fertilité : pourquoi ?

Les paramètres de fertilité d'une population sont un indicateur de santé. Plus spécifiquement, différents travaux remontant aux années 1970, mais dont le plus cité date des années 1990, indiquent une possible détérioration temporelle des caractéristiques spermatiques dans certaines régions des pays industrialisés [7]. Dans d'autres régions, où des données sur les variations temporelles des caractéristiques spermatiques ne sont pas toujours disponibles, on a observé qu'une proportion élevée d'hommes jeunes avait actuellement des caractéristiques spermatiques défavorables [8;9]. Les données claires sur l'augmentation de l'incidence du cancer du testicule en Europe évoquent, plus généralement, une augmentation de la fréquence des troubles concernant le volet masculin de la fonction de reproduction [9;14]. Ceci incite à se demander si la fertilité des couples a évolué dans les dernières décennies, ou est susceptible d'évoluer dans le futur. Une telle variation de la fertilité pourrait avoir des répercussions sur la proportion de couples involontairement inféconds [15]. Bien connaître la fertilité d'une population permet de plus d'estimer son besoin en assistance médicale à la procréation. Enfin, de par sa complexité et sa relative fragilité [16], la fonction de reproduction humaine pourrait constituer une fonction sentinelle témoin de l'impact sanitaire de modifications de notre environnement ou des comportements.

Mesurer la fertilité : comment ?

Les indicateurs de fertilité peuvent être quantifiés du côté féminin (réserve ovarienne, cycle menstruel, paramètres hormonaux...), masculin (paramètres spermatiques et hormonaux), par des paramètres essentiellement de nature biologique, ou au niveau du couple. Bien que les paramètres biologiques individuels féminin et masculin influencent la fertilité du couple, on peut noter que leur sensibilité (quand ils sont considérés séparément) pour identifier les troubles de la fertilité du couple est relativement limitée ; ces différents indicateurs apportent donc des informations complémentaires. C'est sur les indicateurs disponibles au niveau du couple que nous nous concentrerons.

L'approche principalement utilisée pour estimer la fertilité des couples d'une population consiste à quantifier le délai nécessaire pour concevoir

(DNC) une grossesse éventuelle ainsi que la proportion de couples restant involontairement inféconds au bout d'une durée donnée (qui se déduit de la connaissance du DNC). Bien qu'elles aient pu, par exemple en Suède, être recueillies de façon exhaustive lors de consultations prénatales [17], de telles données ne sont généralement pas recueillies en routine. En pratique, des études *ad hoc* sont donc nécessaires.

On peut distinguer les principaux types d'études sur la fertilité des couples selon que le recrutement se déroule après, pendant ou avant la période « à risque » de survenue de l'événement étudié (une grossesse), c'est-à-dire la période sans contraception [18]. Si le recrutement des couples se fait après la période sans contraception, on se limite généralement aux périodes sans contraception ayant abouti à une grossesse pour atténuer l'impact des erreurs de mémorisation et l'approche, rétrospective, correspond à celle s'appuyant sur les grossesses (*pregnancy-based*). Si le recrutement a lieu avant le début de la période sans contraception, l'approche est celle d'une cohorte classique (ou approche de cohorte incidente) ; s'il a lieu durant cette période, l'approche est celle des *durées en cours* s'il n'y a pas de suivi, ou de *cohorte prévalente* si on suit les couples jusqu'à la fin de la période sans contraception et l'obtention d'une grossesse éventuelle. Des études interrogeant les couples sur la survenue de troubles de la fertilité sans les rattacher à une tentative de grossesse particulière ont été réalisées, mais elles sont très sensibles aux variations dans le nombre de tentatives de grossesse des couples et ne seront pas discutées ici. Des approches de type cas-témoins ont aussi été réalisées, mais elles ne permettent pas d'estimer la fréquence des troubles de la fertilité, et sont aussi limitées dans le cas d'études étiologiques [19].

Notre objectif est de présenter les données disponibles sur la fertilité des couples en France, quantifiée en termes de fréquence de l'infécondité involontaire. Nous discutons aussi succinctement quelques études réalisées à l'étranger concernant l'évolution temporelle de la fertilité des couples.

Méthodes

Nous présenterons dans le détail les résultats de deux études sur la fertilité des couples en France réalisées sur une base représentative entre 2000 et 2010 : l'Enquête nationale périnatale (ENP) de 2003 [20] et l'Observatoire épidémiologique de la fertilité en France (Obseff) de 2007-2008. Ces deux études reposaient sur des approches très différentes : une approche rétrospective limitée aux naissances, avec un questionnaire très court, permettant d'obtenir un effectif élevé (ENP), et une approche transversale (dite des « durées en cours ») avec un mode d'échantillonnage complexe et un questionnaire très détaillé pour l'Obseff. Nous rappellerons aussi plus succinctement les résultats d'autres études françaises sur la fertilité ayant concerné des zones géographiques plus limitées.

L'Enquête nationale périnatale de 2003

L'ENP de 2003 incluait tous les enfants, nés vivants ou mort-nés dans l'ensemble des maternités publiques et privées de France après au moins

22 semaines d'aménorrhée ou pesant au moins 500 grammes à la naissance. Elle a été réalisée dans la semaine du 13 au 19 octobre 2003. L'échantillon comprenait 14 187 femmes résidant et ayant accouché en métropole [20]. Le DNC a été censuré à 12 mois en cas de traitement de l'infertilité (c'est-à-dire qu'en cas de traitement, nous n'avons pris en compte que les 12 premiers mois sans contraception, et supposé que le traitement n'avait débuté qu'après ces 12 mois, ce qui permet de ne pas exclure ces couples). Au total, le DNC était disponible pour 10 225 grossesses (72%).

L'Observatoire épidémiologique de la fertilité en France

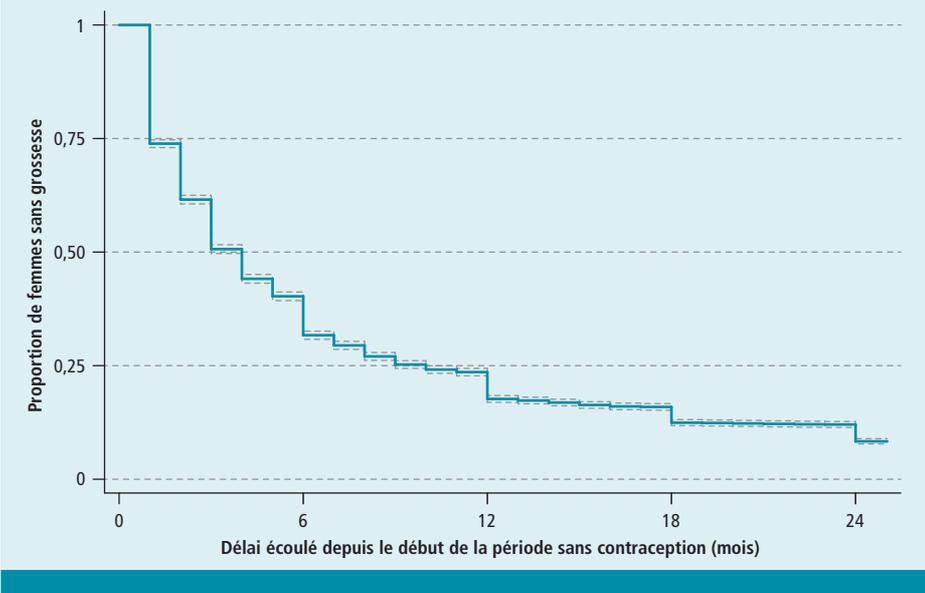
La méthodologie repose sur l'approche des durées en cours (ou *current durations*), qui consiste à recruter un échantillon aléatoire de femmes n'utilisant pas de méthode de contraception et ayant des rapports sexuels réguliers, et à les interroger sur le délai écoulé depuis le début de cette période sans contraception [18;21]. La constitution d'un échantillon aléatoire de 15 810 femmes de 18 à 44 ans recrutées par génération aléatoire de numéros de téléphone dans la France métropolitaine a permis d'identifier et d'interroger, en 2007-2008, 867 femmes ayant des rapports sexuels non protégés et n'ayant pas accouché dans les trois derniers mois, sur lesquelles s'appuient les estimations présentées. Ce taux d'éligibilité de 5,5% des femmes de 18 à 44 ans est proche de celui qui avait été observé dans l'étude de faisabilité [18]. Le taux de participation estimé, correspondant à la proportion de femmes acceptant de participer parmi le nombre estimé de femmes éligibles dans la population que les enquêteurs ont cherché à joindre, était lui de 63%. L'échantillon a été redressé à partir de certaines caractéristiques sociodémographiques pour limiter l'impact éventuel de phénomènes de sélection. Une approche statistique spécifique (prenant en compte le fait que les couples recherchant une grossesse depuis longtemps sont sur-représentés dans l'échantillon et corrigeant cette sur-représentation) a permis d'estimer, à partir de cette durée en cours, la proportion de couples restant sans grossesse au bout d'un nombre donné de mois sans contraception. Nos résultats concernent l'ensemble des 867 couples pour lesquels la durée en cours sans contraception a pu être estimée. Les analyses restreintes aux couples ayant déclaré explicitement avoir débuté la période sans contraception dans l'objectif d'obtenir une grossesse donnent des résultats très voisins.

Résultats

L'Enquête nationale périnatale de 2003

Parmi l'ensemble des 14 187 femmes recrutées vivant et ayant accouché en métropole, la proportion de traitement médical de l'infertilité était de 4,9% (intervalle de confiance (IC) 95%:4,5-5,2%). Cette proportion était de 6,5% (IC95%:6,1-7,0%) quand on se limitait aux 10 225 grossesses avec un DNC défini. Les pourcentages de couples sans grossesse selon le délai écoulé depuis le début de la période sans contraception sont donnés (figure 2). Le taux de grossesses obtenues après le premier mois sans contraception, qui est une estimation de la fécondabilité de ces couples fertiles, était de 26,1%

Figure 2 Proportion de femmes sans grossesse (et intervalle de confiance) en fonction du nombre de mois écoulés depuis le début de la période sans contraception (Enquête nationale périnatale 2003)
Figure 2 Proportion of women with no pregnancy (and confidence interval) based on the number of months since the start of the period of unprotected intercourse (French National Perinatal Survey 2003)



(IC95%:25,3-27,0%). Concernant l'infécondité involontaire, parmi cet échantillon de femmes ayant eu une période sans contraception suivie d'une naissance, 31,7% des grossesses étaient survenues au bout d'un délai supérieur à 6 mois (IC95%:30,8-32,6%). Cette proportion était de 17,7% (IC95%:16,9-18,4%) et 8,3% (IC95%:7,8-8,9%) au bout de 12 et 24 mois, respectivement.

L'Observatoire épidémiologique de la fertilité en France : premiers résultats

Les données d'inclusion de l'Obseff ont permis d'estimer que 6 mois après le début d'une période sans contraception, 46% des couples n'avaient pas obtenu de grossesse ni repris de contraception (IC95%:36-56%). Ces proportions étaient respectivement de 24% (IC95%:19-30%) et 11% (IC95%:8-14%) 12 et 24 mois après le début de la période sans contraception (figure 3).

Autres études françaises

En France, différentes études démographiques ont été réalisées, en utilisant un indicateur d'infertilité ressentie. Il s'agissait de l'existence de tentatives de grossesse infructueuses, ou de tentatives de grossesse ayant abouti, mais au bout d'un délai plus long que la femme ne l'aurait souhaité. Leur fréquence a été décrite dans trois études réalisées à partir d'un échantillon représentatif de femmes de moins de 45 ans en 1978, 1988 et 1994 [22]. Le nombre de femmes déclarant une incapacité à concevoir, rapporté au nombre de femmes ayant recherché une grossesse, correspondait à 3,6% en 1978 ; ce taux était de 6,3% en 1988 et de 11,9% en 1994. La proportion de femmes déclarant une difficulté à concevoir était de 14,6% en 1978, de 24,8% en 1988 et de 23,3% en 1994 [22].

Une étude réalisée en 1988-1989 dans trois régions françaises auprès de couples ayant consulté un médecin une année donnée pour un trouble de la fertilité a permis d'estimer que 14% des femmes consulteront un médecin pour infécondité involontaire pendant leur

vie reproductive [23]. Dans l'Obseff, parmi les femmes ayant des rapports sexuels sans contraception 9,6% consultent pour infertilité après un an de recherche infructueuse (IC95%:6,8-13,1%) (données non publiées).

Fréquence de l'infécondité involontaire : l'étude européenne ESIS

Une étude européenne rétrospective se distingue par son ampleur et par le fait qu'elle ait cherché à prendre en compte les tentatives infructueuses

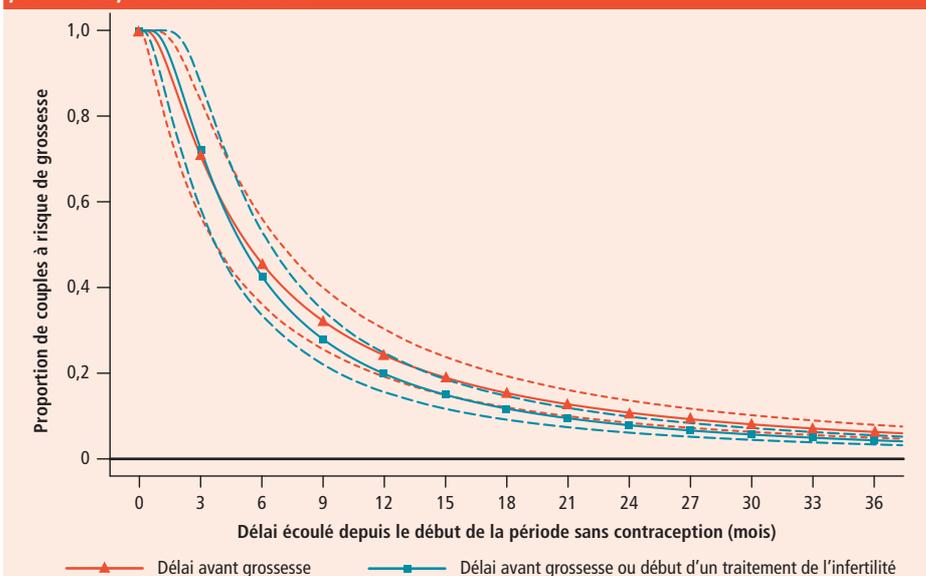
de grossesse. Il s'agit d'ESIS (*European Studies of Infertility and Subfecundity*) [24], réalisée entre 1991 et 1993 en Allemagne, Espagne, Italie, Pologne et au Danemark. La population cible était celle des femmes de 25 à 44 ans de la population générale, qui ont été interrogées sur leurs grossesses et tentatives de grossesse passées, ce qui correspond à une cohorte historiquement prospective (ou cohorte rétrospective). Quand on s'intéressait à la dernière période sans contraception décrite par la femme (qu'elle se soit ou non terminée par la survenue d'une grossesse), la fréquence de l'infécondité involontaire variait fortement entre les régions (aux pratiques contraceptives contrastées) : de 13% dans le sud de l'Italie à 22% en Allemagne, 24% au Danemark, et jusqu'à 32% en Pologne [24].

Tendances temporelles : études européennes et américaines

Plusieurs études visant à décrire l'évolution temporelle de la fertilité des couples et s'appuyant sur les tentatives de grossesse ayant abouti à une grossesse ont été réalisées en Europe, en Suède [17], au Danemark chez des jumeaux entre 1948 et 1997 [25] et au Royaume-Uni [26]. Dans les études danoise et anglaise, l'information sur le DNC a été recueillie à la même date pour toutes les femmes, donc avec des délais de mémorisation variables selon l'année de début de la tentative de grossesse. Aucune de ces études n'a rapporté de détérioration de la probabilité de grossesse au cours des périodes considérées.

Aux États-Unis, le *National Center for Health Statistics* réalise périodiquement des études sur la structure des familles et l'ensemble des facteurs permettant de décrire et comprendre les évolutions dans la fécondité du pays (*National Fertility*

Figure 3 Estimation de la fréquence de l'infécondité involontaire à partir de l'Observatoire épidémiologique de la fertilité : proportion de couples ayant des rapports sexuels non protégés en fonction du nombre de mois écoulés depuis le début de la période sans contraception /
Figure 3 Estimation of the prevalence of involuntary fecundity from the Observatory of Fecundity: proportion of couples having unprotected sex based on the number of months since since the start of the period of unprotected intercourse



La fonction de survie correspondant à celle du délai jusqu'à la détection d'une grossesse ou la fin de la période sans contraception sans grossesse est indiquée par la courbe rouge (n=867 couples) ; la fonction de survie correspondant à celle du délai jusqu'à la détection d'une grossesse, le début d'un traitement pour infertilité ou la fin de la période sans contraception pour une autre raison est indiquée par la courbe bleue (n=708 couples). Les pointillés indiquent les limites de l'intervalle de confiance à 95%.
 Source : Slama R, Hansen O, Ducot B, Bohet A, Sorensen D, Bottagisi S, *et al.* Estimation of the frequency of involuntary infertility on a nation-wide basis. Hum Reprod. (sous presse).

Survey, à partir de 1965 et *National Survey of Family Growth*¹, à compter de 1973). À partir des données des études de 1965, 1976, 1982, 1988, 1995 et 2002, réalisées auprès d'échantillons représentatifs de femmes de 15 à 44 ans, la fréquence de l'infécondité involontaire de 12 mois ou plus chez les femmes mariées de 15 à 44 ans a été estimée [27]. Cette fréquence diminuait au cours du temps, passant de 11% en 1965 à 7% en 2002. L'interprétation de cette étude, discutée [28], est délicate, car l'indicateur utilisé est complexe - complexité qui ne semble pas avoir été prise en compte dans le traitement des données - et ne permet pas de prendre en compte les évolutions dans la structure sociodémographique ou les intentions de fécondité des familles.

Discussion

Quelle est la fréquence de l'infécondité involontaire en France ?

Les deux principales études françaises sur la période actuelle reposaient sur des approches très différentes : une approche limitée aux naissances, avec un questionnaire rétrospectif très court, permettant d'obtenir un effectif élevé, mais entraînant probablement une erreur de mesure relativement importante (ENP 2003), et une approche transversale avec un mode d'échantillonnage complexe, un questionnaire très détaillé et spécifique (Obseff) et dont l'analyse est à l'heure actuelle limitée aux données à l'inclusion, sans prise en compte du suivi des couples. Les deux études, par leurs visées de représentativité à l'échelle d'un vaste pays, constituent un ensemble ayant très peu d'équivalents à l'étranger.

Comme attendu, les taux d'infécondité estimés chez les couples n'utilisant pas de contraception sont plus bas dans l'enquête rétrospective portant sur des femmes venant d'accoucher (telle que l'ENP), qui exclut les couples restant sans enfant, qu'avec la méthode des tentatives en cours, et la « vraie » valeur est probablement supérieure à celle indiquée par les résultats de l'ENP. Le pourcentage de couples sans grossesse après 1 an sans contraception est donc probablement actuellement de l'ordre de 15 à 25%, ce qui constitue un problème de santé non négligeable.

Existe-t-il une augmentation de la fréquence des troubles de la fertilité des couples ?

Les données démographiques françaises [22] indiquant une augmentation temporelle des difficultés à concevoir déclarées par les couples sans notion de délai d'infécondité doivent être replacées dans un contexte sociologique. Ces augmentations temporelles sont difficiles à interpréter du fait de la nature subjective de l'indicateur mesuré, qui ne s'appuyait pas sur un délai précis pour définir l'existence de troubles de fertilité. Il est donc possible qu'avec le temps et la médiatisation croissante des troubles de la fertilité et de leurs traitements médicaux, les couples soient de plus en plus impatientés dans l'obtention d'une grossesse ou, symétriquement, de moins en moins résignés. Ceci rendrait les couples de plus en plus enclins à décrire une tentative de grossesse comme trop longue dans les

Tableau 1 Comparaison de l'intérêt et des limites des caractéristiques spermatozoïdaires et du délai nécessaire pour concevoir en tant qu'outils de surveillance de la fertilité / *Table 1* Comparison of the interest and limitations of data on sperm characteristics and of time to pregnancy as monitoring tools of human fecundity

	Paramètre de fertilité	
	Caractéristiques spermatozoïdaires	Délai pour concevoir
Interprétation directe, pertinence de santé publique	Faible (indirectement lié à l'infécondité involontaire)	Forte (directement lié à l'infécondité involontaire)
Biais de sélection	Potentiellement importants (mais quantifiables)	Limités (plus importants dans le cas d'approches se limitant aux couples féconds)
Facilité d'identification de la population concernée	Bonne (tous les hommes)	Limitée (sujets en couple recherchant une grossesse)
Dépendance vis-à-vis des comportements et pratiques sociétales	Faible (délai d'abstinence principalement)	Forte (contraception, nombre d'enfants souhaité...)

années 1990, par rapport aux couples qui recherchaient une grossesse dans les années 1970 [29]. Au total, s'il semble que les couples français déclarent plus fréquemment souffrir de troubles de la fertilité que par le passé, la part des facteurs biologiques, sociétaux et psychologiques est très difficile à faire dans ces tendances.

Les études réalisées en Europe n'ont généralement pas été réalisées dans les zones où une détérioration des caractéristiques spermatozoïdaires avait été rapportée ; elles étaient limitées du point de vue méthodologique par leur restriction aux couples ayant finalement obtenu une grossesse ; ces travaux [17;25;26] n'indiquaient pas d'augmentation temporelle nette de la fréquence des difficultés des couples pour obtenir une grossesse dans les zones étudiées. Une telle augmentation reste plausible [15] dans les zones où une détérioration conséquente de la concentration spermatozoïdaires aurait existé, en supposant l'absence d'évolution notable d'autres paramètres de fertilité qui compenserait l'effet de cette détérioration.

Vers un système de surveillance de la fertilité des couples ?

Plusieurs auteurs ont recommandé la mise en place de systèmes de surveillance de la fertilité [30], pour les raisons que nous avons mentionnées en introduction. Un tel système devra bien sûr respecter les caractéristiques attendues pour tout système de surveillance : plan d'échantillonnage précis en population générale, taux de participation élevé (ou à défaut caractérisation précise des sujets refusant de participer, voir par exemple [31]), standardisation du mode de recueil sur l'événement considéré. Cibler la population générale est ici crucial car on sait qu'il existe une importante variabilité dans la fréquence des consultations médicales en cas de trouble de la fertilité, et dans le délai avant un tel recours du [32] ; se limiter aux données des consultations ou du traitement de l'infertilité - sur le principe des registres existant pour certaines pathologies comme le cancer - ne serait donc pas pertinent. Les composantes de fertilité surveillées devraient inclure un indicateur au niveau du couple (délai pour concevoir une grossesse éventuelle ou survenue d'infécondité involontaire de 12 ou 24 mois), mais aussi un ou des paramètres biologiques de fertilité individuels. Le système devra permettre de prendre en compte directement ou indirectement les évolutions éventuelles dans certains paramètres sociodémographiques tels que la proportion de grossesses non planifiées, la taille de famille désirée, l'utilisation de méthodes contraceptives [33] et le recours

à l'interruption volontaire de grossesse. Un couplage avec des données sur l'assistance médicale à la procréation, à mesure que la disponibilité de ces données se développe, et qui ne serait pas limitée aux techniques « lourdes » telles que la fécondation *in vitro* mais inclurait la consommation d'inducteurs d'ovulation et le délai d'infécondité précis avant traitement, serait aussi nécessaire. En plus de la fertilité des couples, il serait pertinent de suivre des indicateurs de fertilité au niveau masculin (caractéristiques spermatozoïdaires et éventuellement hormonales, en complément des données de registre sur le cancer du testicule) et féminin ; ces paramètres plus biologiques, bien que moins directement interprétables en termes de santé publique, ont l'avantage de concerner l'ensemble de la population et non pas simplement les sujets vivant en couple et recherchant une grossesse, et sont complémentaires des indicateurs recueillis au niveau du couple, tant du point de vue de la pertinence que des biais potentiels, comme l'illustre le tableau 1.

Des options techniques pertinentes pour surveiller la fertilité des couples existent donc, et un état de référence en France au début du XXI^e siècle est disponible. Le niveau relativement élevé de la fécondité de la France (avec un indice conjoncturel de fécondité de 2,0 enfants par femme) par rapport à ses voisins européens, ne doit pas donner l'illusion d'une absence de troubles de la fertilité dans la population, dont le suivi, non planifié actuellement, serait pertinent pour la santé publique.

Remerciements

L'Observatoire épidémiologique de la fertilité en France a été financé par l'InVS, l'ANR et l'Anses. L'ENP 2003 a été subventionnée par la Direction générale de la santé et coordonnée avec la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques et les services de Protection maternelle et infantile.

Références

- [1] Daguet F. La fécondité en France au cours du XX^e siècle. *Insee Première*. 2002;(873):1-4.
- [2] Toulemon L, Pailhé A, Rossier C. France: High and stable fertility. *Demographic Research*. 2008;19:503-56.
- [3] Leridon H. Demographic effects of the introduction of steroid contraception in developed countries. *Hum Reprod Update*. 2006;12(5):603-16.
- [4] ESHRE Capri Workshop Group. Europe the continent with the lowest fertility. *Hum Reprod Update*. 2010;16(6):590-602.
- [5] Joffe M, Key J, Best N, Jensen TK, Keiding N. The role of biological fertility in predicting family size. *Human Reprod*. 2009;24(8):1999-2006.
- [6] Leridon H. Aspects biométriques de la fécondité humaine. Paris: Presses Universitaires de France; 1973.

¹ http://www.cdc.gov/nchs/nsfg/about_nsfg.htm

- [7] Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE. Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *BMJ*. 1992;305(6854):609-13.
- [8] Andersen AG, Jensen TK, Carlsen E, Jørgensen N, Andersson AM, Krarup T, *et al*. High frequency of sub-optimal semen quality in an unselected population of young men. *Hum Reprod*. 2000;15(2):366-72.
- [9] Bujan L, Auger J. Évolution temporelle et géographique des caractéristiques du sperme en France et dans le monde. *Quo vadis ? Bull Epidémiol Hebd*. 2012;(7-8-9):91-7.
- [10] Suzan F, Paty AC, Gomes Do Espirito Santo E. Cryptorchidies et hypospadias opérés en France chez le garçon de moins de 7 ans (1998-2008). *Bull Epidémiol Hebd*. 2012;(7-8-9):103-6.
- [11] Kudjawu Y, Danzon A, Bloch J. Évolution nationale et variations régionales du taux de patients opérés pour cancer du testicule en France, 1998-2008. *Bull Epidémiol Hebd*. 2012;(7-8-9):106-10.
- [12] Walschaerts M, Bujan L, Mieusset R, Thonneau P. Fertilité et cancer du testicule : une revue de la littérature. *Bull Epidémiol Hebd*. 2012;(7-8-9):110-4.
- [13] Quignot N, Barouki R, Lesné L, Lemazurier E, Jégou B. Mécanismes et enjeux de la perturbation endocrinienne. *Bull Epidémiol Hebd*. 2012;(7-8-9):115-9.
- [14] Garlantézec R, Multigner L. Revue de la littérature récente sur la relation entre l'exposition professionnelle, les anomalies de la fertilité et les troubles de l'appareil reproducteur. *Bull Epidémiol Hebd*. 2012;(7-8-9):119-24.
- [15] Leridon H, Slama R. The impact of a decline in fecundity and of pregnancy postponement on final number of children and demand for assisted reproduction technology. *Hum Reprod*. 2008;23(6):1312-9.
- [16] Joffe M. What has happened to human fertility? *Hum Reprod*. 2010;25(2):295-307.
- [17] Scheike TH, Rylander L, Carstensen L, Keiding N, Jensen TK, Stromberg U, *et al*. Time trends in human fecundability in Sweden. *Epidemiology*. 2008;19(2):191-6.
- [18] Slama R, Ducot B, Carstensen L, Lorente C, de La Rochebrochard E, Leridon H, *et al*. Feasibility of the current-duration approach to studying human fecundity. *Epidemiology*. 2006;17(4):440-9.
- [19] Tielemans E, Burdorf A, te Velde E, Weber R, van Kooij R, Heederik D. Sources of bias in studies among infertility clients. *Am J Epidemiol*. 2002;156(1):86-92.
- [20] Blondel B, Supernant K, Du Mazaubrun C, Bréart G; pour la Coopération nationale des Enquêtes nationales périnatales. Trends in perinatal health in metropolitan France between 1995 and 2003: results from the National Perinatal Surveys. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2006;35(4):373-87.
- [21] Keiding N, Kvist K, Hartvig H, Tvede M, Juul S. Estimating time to pregnancy from current durations in a cross-sectional sample. *Biostatistics*. 2002;3(4):565-78.
- [22] Leridon H. Studies of fertility and fecundity: comparative approaches from demography and epidemiology. *C R Biol*. 2007;330(4):339-46.
- [23] Thonneau P, Marchand S, Tallec A, Ferial ML, Ducot B, Lansac J, *et al*. Incidence and main causes of infertility in a resident population (1,850,000) of three French regions (1988-1989). *Hum Reprod*. 1991;6(6):811-6.
- [24] Karmaus W, Juul S, on behalf of the European Infertility and Subfecundity Study Group. Infertility and subfecundity in population-based samples from Denmark, Germany, Poland and Spain. *Eur J Public Health*. 1999;9(3):229-35.
- [25] Jensen TK, Joffe M, Scheike T, Skytthe A, Gaist D, Christensen K. Time trends in waiting time to pregnancy among Danish twins. *Hum Reprod*. 2005;20(4):955-64.
- [26] Joffe M. Time trends in biological fertility in Britain. *Lancet*. 2000;355(9219):1961-5.
- [27] Stephen EH, Chandra A. Declining estimates of infertility in the United States: 1982-2002. *Fertil Steril*. 2006;86(3):516-23.
- [28] Guzick DS, Swan S. The decline of infertility: apparent or real? *Fertil Steril*. 2006;86(3):524-6; discussion 534.
- [29] Leridon H. Stérilité et hypofertilité : du silence à l'impatience ? *Population*. 1991;46(2):227-47.
- [30] Olsen J, Rachootin P. Invited commentary: monitoring fecundity over time--if we do it, then let's do it right. *Am J Epidemiol*. 2003;157(2):94-7.
- [31] Andersen AG, Jørgensen N, Andersson AM, Carlsen E, Skakkebaek NE, Jensen TK, *et al*. Serum levels of testosterone do not provide evidence of selection bias in studies of male reproductive health. *Epidemiology*. 2000;11(2):232-4.
- [32] Moreau C, Bouyer J, Ducot B, Spira A, Slama R. When do infertile couples choose to seek medical help? *Fertil Steril*. 2010;93(3):737-44.
- [33] Moreau C, Bouyer J, Bajos N, Rodríguez G, Trussell J. Frequency of discontinuation of contraceptive use: results from a French population-based cohort. *Hum Reprod*. 2009;24(6):1387-92.

Évolution temporelle et géographique des caractéristiques du sperme en France et dans le monde. *Quo vadis ?*

Louis Bujan (bujan.l@chu-toulouse.fr)¹, Jacques Auger²

1/ Cecos Midi-Pyrénées, Hôpital Paule de Viguier, CHU de Toulouse et Groupe de recherche en fertilité humaine (EA3694, Université Paul Sabatier Toulouse III), Toulouse, France

2/ Cecos, Hôpital Cochin, Service d'histologie, embryologie, biologie de la reproduction, Paris, France

Résumé / Abstract

Depuis plus de 20 ans, la question de la baisse de la qualité du sperme chez l'homme reste débattue. Cette revue a pour objectif de faire le point sur les variations séculaires et sur les variations régionales des caractéristiques du sperme humain. Les études françaises réalisées au sein des Cecos (Centres d'étude et de conservation des œufs et du sperme humains) ont participé à ce débat : une décroissance de la qualité du sperme chez les candidats au don de sperme a été mise en évidence, avec le temps, à Paris mais pas à Toulouse. Sur les 33 études rapportées dans cette revue, 16 montrent une diminution séculaire alors que cinq montrent une augmentation des caractéristiques du sperme. Des différences régionales dans les caractéristiques du sperme ont également été mises en évidence dans huit centres français comme dans d'autres régions du monde. Les variations géographiques sont mises en rapport avec l'exposition environnementale comme le suggèrent les études expérimentales, les données dans la faune sauvage et quelques études encore peu nombreuses chez l'homme. L'exposition à de multiples facteurs de risque reproductifs, environnementaux ou liés au mode de vie, est actuellement reconnue, imposant une recherche multidisciplinaire. Dans ce contexte, les auteurs discutent de l'intérêt de la mise en place d'une telle recherche, notamment prospective. Le réseau national des Cecos reste un outil unique pour faciliter de telles études et pour constituer un observatoire de la qualité du sperme en France. Des mesures de santé publique pourraient découler des résultats de tels travaux.

Secular and geographic variations of sperm characteristics in France and in the world. Quo vadis?

For more than 20 years, the question on the decrease in sperm quality in man has been discussed. The objective of this review is to sum up secular and regional variations of human sperm features. French studies, performed in CECOS centres (Center for the Study and Conservation of human Eggs and Sperm) have taken part in this debate. A decrease of sperm quality among sperm donors has been demonstrated over time in Paris but not in Toulouse. The results of 33 published studies showed a sperm decrease over time in 16 studies, and a sperm increase for 5. Moreover, regional variations have been highlighted in eight French centres as in other regions of the world. These variations in sperm parameters have been put in relation with environmental exposure to risk factors for spermatogenesis and sperm maturation as suggested from data of experimental studies, wildlife studies, and of the few human studies. Exposure to multiple, environmental and life style, reprotoxic risk factors is now recognised, and imposes multidisciplinary research. In this context, setting up such a kind of research, especially in prospective studies, is imperative. The national network of CECOS provides a unique tool to facilitate such studies, and to monitor the quality of sperm in France. This work could result in the implementation of important measures for public health.

Mots clés / Key words

Qualité du sperme, variations géographiques, environnement, reproduction, risque pour la spermatogénèse, variations séculaires / *Semen quality, regional variations, environment, reproduction, risk factors, spermatogenesis, secular changes*