

# La Fertilité en danger

---

Solutions naturelles  
pour elle et lui



Ce pictogramme mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du PHOTOCOPIAGE.

Nous rappelons à nos lecteurs français que le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droits. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation, en France, du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris) et en Belgique, de Reprobel (rue du Prince Royal 87 B-1050 Bruxelles).



Toute reproduction, adaptation, représentation ou traduction, même partielle, du présent ouvrage, sous la forme de textes imprimés, de microfilms, de photographies, de photocopies ou de tout autre moyen chimique, informatique, électronique ou mécanique ne peut être réalisée sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

Tous droits réservés pour tous pays  
y compris les états de l'ex-URSS et la Chine.

© marco pietteur, éditeur

ISBN 978-2-87211-164-0

Dépôt légal 2018/5053/B2

22, route des Fagnes — B-4190 Ferrières (Belgique)  
Tél.: + 32 (0) 4 365 27 29 – Fax: + 32 (0) 4 341 29 21  
Courriel: [infos@mpeditons.be](mailto:infos@mpeditons.be)



Sandra CASCIO

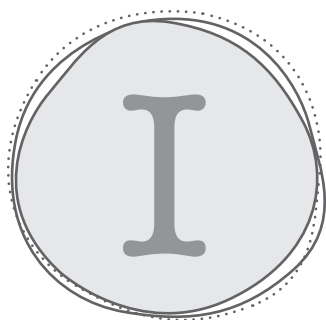
# La Fertilité en danger

---

Solutions naturelles  
pour elle et lui

**MedicatriX**





## LE DEBUT D'UNE BELLE HISTOIRE, MAIS...

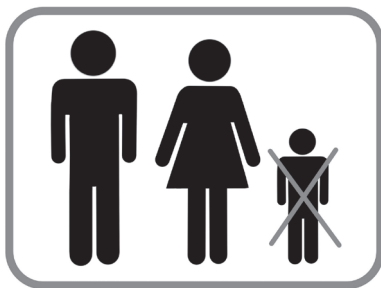
Lui, vous fait rire, il cuisine divinement bien... Elle, son charme et ses yeux vous font fondre, sa joie de vivre vous motive chaque jour... Vous êtes sur la même longueur d'onde et vos projets futurs sont communs. Les semaines, les mois voire les années passées ensemble vous donnent envie de fonder une famille et d'avoir un enfant. De pouvoir partager, éduquer et vivre de nombreux moments heureux en famille. Quoi de plus normal ?

Vous rêvez d'un enfant et votre entourage aussi : « c'est pour quand le bébé ? ». Certains de vos amis sont maintenant déjà parents et vous débutez avec impatience les premiers essais !

1 mois, rien, 2 mois rien, 3 mois rien... 6 mois, rien ! ... 12 mois, rien !

Les questions se bousculent... Le fait-on au bon moment ? Ma femme a-t-elle un problème d'ovulation ? Mais que vaut la qualité de ses spermatozoïdes ? Pourquoi cela nous arrive-t-il ?

Un couple d'amis y est arrivé du premier coup... D'autres ont dû patienter 6 mois, certes, mais jamais 1 an ! Vous avez lu dans un livre que normalement 80 à 85 % des couples, y parviennent au cours des douze mois qui suivent l'arrêt de la contraception avec rapports fréquents. Et nous ? Y parviendrons-nous un jour ?



Ces inquiétudes sont normales et touchent plus de couples que ce que l'on pourrait croire, mais cela ne se sait pas. Tabou ? Honte ? Peur ?

De nombreux couples qui essaient de procréer pour la 1<sup>re</sup> fois n'y arrivent pas. Votre gynécologue vous « définira » comme un patient primairement infertile (sic) si vous n'avez pas été capable de concevoir après un an de rapports non protégés. N'oublions pas le cas des patients « secondairement » infertiles qui ont déjà eu un ou plusieurs enfants, mais qui n'y arrivent plus, ou encore, celles qui sont tombées enceintes mais pour qui cela se termine par une ou plusieurs fausses couches. Dans tous les cas, votre

gynécologue vous fera alors passer une batterie de tests. Pour madame des prises de sang, hystérocopie (visualisation de la cavité utérine afin de détecter d'éventuelle pathologie intra-utérine)... Pour monsieur un spermogramme, afin de déterminer l'origine de cette difficulté à concevoir. Si rien n'est trouvé, il vous dirigera en PMA (aide à la procréation médicalement assistée) et vous «rassurera» en expliquant que «de toute façon, vous pourrez toujours adopter un enfant» (l'empathie peut parfois manquer quand on se veut rassurant).

Ces difficultés pour concevoir un enfant peuvent devenir pour elle, comme pour lui, une obsession. Les réunions de famille ou les repas entre amis avec tous ces enfants ou ces femmes enceintes deviennent difficiles à supporter. Cette jolie femme qui donne discrètement le sein à son bébé fait naître en vous un sentiment d'envie, de jalousie difficile à supporter. Peu importe où vous vous trouvez, tout vous rappelle que vous n'y arrivez pas !

A la longue, une mauvaise humeur générale s'installe chez les partenaires, l'un peut culpabiliser, alors que l'autre peut rejeter complètement la faute chez son partenaire. Des tensions peuvent naître.

Alors que certains feront le choix d'en parler autour d'eux pour être soutenus et obtenir des encouragements ou conseils, d'autres s'enfermeront et chercheront en vain des solutions dans des livres, en questionnant « Google » et ses forums parfois bien plus négatifs que positifs...

Cependant, c'est la réalité que vivent de nombreux couples et pour lesquels, un changement dans le mode de vie alimentaire, des compléments alimentaires et, le plus

dur, la patience (beaucoup de patience parfois), arriveront généralement à bout de ces « échecs » répétés.

Ce livre expliquera les causes, parfois liées à notre mode de vie moderne, ainsi que les facteurs responsables de la diminution de la fertilité chez le couple. Il évoquera brièvement les différents dysfonctionnements qui peuvent expliquer les problèmes d'infertilité dans un couple. Et surtout, il vous apportera une liste de différentes solutions et propositions naturelles, parfois de supplémentations en certains nutriments, basées sur les recherches actuelles dans le domaine de la fertilité.

Ces conseils peuvent s'appliquer dès votre décision de conception. Plus tôt votre prise en charge proactive sera entamée, plus vos chances de réussites seront augmentées. Cependant, il est possible de débiter cette prise en charge à tout moment: 6 mois avant le début des essais, 6 mois après les essais infructueux, ou même pendant votre prise en charge en PMA, en demandant l'avis des professionnels qui vous suivent.

Dans tous les cas, ce livre a pour but de vous apporter une vue globale des solutions qui s'offrent à vous, aussi bien pour les hommes que pour les femmes, dans votre beau projet commun.







## LA FERTILITE MASCULINE ET FEMININE EN DECLIN!

Si l'on en croit les statistiques, le pourcentage d'infertilité féminine se situe aujourd'hui à environ 37 %. Le désir d'enfant venant aujourd'hui plus tardivement, la future maman n'est toutefois pas la seule responsable. Eh oui, l'infertilité masculine grimpe, et l'homme a perdu plus de 60 % de sa fertilité ces 35 dernières années<sup>95</sup>. C'est énorme : 25 à 30 % est le pourcentage moyen d'infertilité masculine. Tout cela conjugué donne pour le couple 40 % de taux d'infertilité mixte. Cette infertilité aboutit dans le meilleur des cas à une FIV. Dans le meilleur des cas...

Dans 10 % des cas, l'infertilité ne peut pas être expliquée et aucun embryon ne se fixe dans l'utérus de maman. Ce type d'infertilité asymptomatique est dit « idiopathique ». Bien plus que « idiot » comme l'indique le terme médical, cette infertilité inexpliquée est surtout frustrante pour le couple. Elle augmente avec l'âge et est plus fréquente après 35 ans.

A la déception de ne pas y arriver, s'ajoute la frustration de ne pas savoir pourquoi !

Une méta-analyse tout à fait intéressante et récente (novembre 2017) regroupe les résultats de la problématique de l'infertilité masculine dans le monde<sup>95</sup>. Cette étude parue dans la revue Human Reproduction indique que la moyenne des spermatozoïdes des hommes a diminué de 60 % en quatre décennies. Ce déclin toucherait la majorité des régions du globe, telles que l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Australie/Nouvelle-Zélande. Les chercheurs de cette étude n'ont pas observé un tel déclin pour les Asiatiques, Africains et autres sud-américains sur un échantillon de 42 935 hommes, mais ces bons résultats pourraient être dus au plus faible échantillonnage dans ces derniers pays, et donc seraient moins fiables.

Quoi qu'il en soit, actuellement, en Europe, 1 couple sur 6 consultera un médecin pour des difficultés à concevoir, et la majorité d'entre eux finiront finalement par obtenir le cadeau qu'ils désirent tant. La patience, le courage, le soutien mutuel dans le couple, mais aussi l'alimentation quotidienne et d'autres petits gestes sains peuvent booster la conception, nous le verrons.

## 1. Les causes de l'infertilité (réduite) chez l'homme et la femme ? - Généralités

La stérilité (primaire ou secondaire) est un problème fréquent qui touche le monde entier avec des fréquences et causes variables en fonction de la région. Elle est influencée

par l'environnement, la société contemporaine et ses pratiques, ainsi que par les habitudes personnelles. Ces facteurs influencent le pronostic de fertilité et les chances pour un couple de concevoir un enfant<sup>1</sup>.

## a) L'âge

Plus vous êtes âgé(e), moins vos chances de concevoir un enfant seront faciles. En effet, les chances d'obtenir une grossesse sont inversement proportionnelle à l'âge (et surtout celui de la femme). Et comme l'âge de la 1<sup>ère</sup> grossesse est retardé (longues études universitaires, ambition de carrière), la stérilité est une problématique de plus en plus fréquente, ... Cela deviendra-t-il une épidémie contemporaine ?

Ce qui est trompeur, c'est que malgré des cycles menstruels réguliers et aucun signe de problématique, la fertilité décline malgré tout plusieurs années avant l'âge de la ménopause. Tout retard dans le diagnostic d'un trouble de la fertilité peut avoir des conséquences lourdes pour le couple.

Cette relation entre fertilité et âge est fort bien connue pour la femme, mais elle a été également établie chez l'homme et est d'autant plus marquée que l'âge de la compagne est élevé.

## b) L'environnement

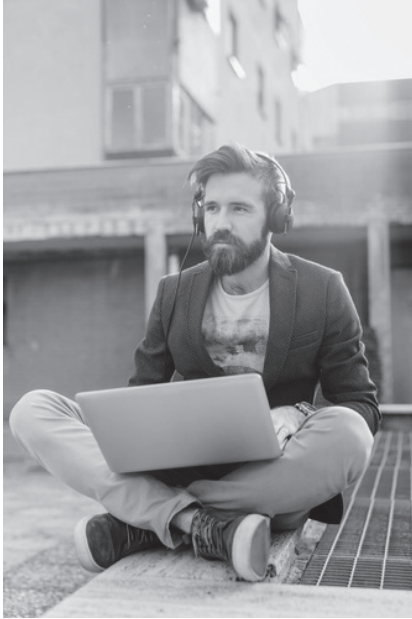
i. **Les organochlorés (DDT, PCB, dioxine)**, utilisés comme pesticides en agriculture ou pour jardiner. Ces substances possèdent des effets œstrogéniques chez l'homme en bloquant les récepteurs aux androgènes. Ils induisent aussi des modifications de la qualité du sperme et de la taille des testicules.

- ii. **Les pesticides** sont des perturbateurs endocriniens importants et conjugués à l'**agroalimentaire** déraisonné et déraisonnable qui vous proposent des produits trop salés (pour activer la sensation d'appétit de l'estomac) avec colorants, conservateurs, émulsifiants, et autres exhausteurs de goût, bref de la MERDE... Cette « bouffe de merde » est responsable de la forte diminution de la fertilité masculine actuelle et des « cadeaux » que la maman transmet à son enfant. Nous verrons que nous pouvons agir au quotidien contre ces agents « castrateurs ».
  
- iii. Aussi bien au travail qu'au retour à la maison, ainsi que la nuit, vous êtes constamment soumis aux **ondes wi-fi**, sans oublier les ondes de votre **téléphone portable** en poche qui détruisent notamment les spermatozoïdes de monsieur ! De vraies bombes, mais vicieuses car invisibles !

Même si à l'heure actuelle il n'existe pas encore d'étude de grande envergure qui permettent de conclure à un risque de cause à effet, la majorité des chercheurs et gynécologues sont convaincus d'un effet de ces ondes sur la qualité, la mobilité et concentration des spermatozoïdes. Ce n'est tout de même pas sans raison que l'OMS a classé les ondes électromagnétiques dans le groupe des agents potentiellement cancérogènes !

Pour les femmes, les recommandations sont les mêmes que pour monsieur, mais avec une mise en garde plus importante pour les femmes enceintes à qui l'ont conseil de se tenir les plus éloignées des ondes wi-fi. Celles-ci ne seraient-elles pas négatives pour le futur bébé en plein développement ? Comme l'explique le Dr Imbert, chef du service de procréation médicalement assistée (PMA)

au Chirec à Bruxelles, « on pourrait un jour arriver à se demander si les ondes de nos téléphones portables ne sont pas le tabac du XXI<sup>e</sup> siècle! (on cachait dans les années 60-70 ce que l'on savait des méfaits du tabac, ndlr)...<sup>2</sup>



iv. **Les métaux lourds**, retrouvés dans les vaccins, utilisés dans l'industrie mais présents aussi dans beaucoup de produits comme les piles, la peinture, l'encre. S'ajoutent-ils à la longue liste des perturbateurs de la fertilité des couples? L'influence des métaux lourds sur la fertilité n'est pas prouvée et une exposition normale, modérée, aux métaux lourds ne devrait pas poser problème. Cependant, il est bien accepté que le risque pour les enfants est avéré. La prudence est donc de mise.

## c) La société contemporaine et ses pratiques

### i. La mode

- Le trio gagnant : **tabac, alcool et drogues.**

Le **tabagisme** a un effet délétère sur la numération, la mobilité et la morphologie des spermatozoïdes *via* une altération de la spermatogenèse. De plus, la fumée de cigarette est source de stress oxydant et crée des substances oxygénées activées (ROS, reactive oxygen species ou en français des substances réactives oxygénées et radicaux libres), néfastes pour les spermatozoïdes et leur patrimoine génétique qui sera transmis au futur embryon et bébé. La nicotine et le monoxyde de carbone augmentent de 250 % le taux de lésions oxydatives de l'ADN des spermatozoïdes ! Chez les femmes, la cigarette diminue le taux d'œstrogènes, ce qui nuit à l'ovogénèse, rend l'ovule difficile à pénétrer par le spermatozoïde et diminue la qualité de la glaire qui sera plus difficilement franchie par les spermatozoïdes. Sans oublier les risques de cancers augmentés, avec les risques que votre futur enfant vous voit mourir trop jeune et dans d'énormes souffrances...

L'autre ingrédient à la mode et nocif pour votre fertilité est une boisson qui a le pouvoir de vous rendre « joyeux » en soirée... Mais une consommation fréquente ou chronique d'**alcool** entraîne une diminution de la numération des spermatozoïdes tout en augmentant le nombre de spermatozoïdes anormaux. Sans oublier, messieurs, qu'en cas d'alcoolisme, la fonction sexuelle est altérée et vous ne parviendrez plus aussi facilement à satisfaire madame. Quant à celle-ci, l'alcool diminuera sa production de progestérone nécessaire au développement de son endomètre et donc

nécessaire pour une bonne qualité d'implantation de l'embryon (nidation).

Pour terminer ce trio nocif, la consommation de **drogues** soi-disant récréatives (marijuana, cocaïne) ne cesse d'augmenter, malgré ses effets tous aussi négatifs pour monsieur que madame.

- **Les vêtements slim**

« Le port du kilt favoriserait la fertilité », affirme une étude publiée le 24 avril 2013 dans une revue scientifique... écossaise (Scottish Medical Journal)<sup>3</sup>. Il est bien connu que le port de **vêtements serrés** nuirait à la spermatogénèse (production de spermatozoïdes) en tenant les testicules trop au chaud. D'ailleurs, vu que la spermatogénèse se bloque au-delà de 37°C, certains chercheurs ont proposé comme méthodes de contraception le port d'un slip chauffant ou des opérations pour rentrer les testicules à l'intérieur du corps. En effet, si les testicules de ces messieurs se situent à l'extérieur du corps, contrairement aux ovaires chez la femme, c'est parce qu'ils apprécient la fraîcheur (32°C) par rapport à la température de l'organisme (36-37°C).

Cependant, pour concevoir, pas nécessaire de se mettre au kilt écossais traditionnel, mais privilégiez les vêtements amples, surtout les mois qui précèdent et pendant la période de conception. En ce qui concerne les sous-vêtements, le style privilégié ne semble pas avoir d'importance (boxer, slip ou caleçon), pour autant que celui-ci ne soit pas chauffant !

- **Rester assis**

Cette température excessive causée par le port de vêtements trop serrés peut aussi être due au fait de **rester**

**assis** très longtemps (travail de bureau, conducteurs de bus, de camion et de taxi, longs voyages en avion etc.). Ses méfaits sont dus au stress oxydant négatif qu'elle génère.

## ii. L'alimentation

Les **fritures ou plats préparés, charcuteries, viennoiseries, chips et autres saloperies agro-alimentaires** du même type, sont le cocktail explosif à la mode et très efficace pour enrichir les PMA et gynécologues spécialistes de la fertilité. Par exemple, pendant la cuisson de ces « apéritives », se forme un composé appelé acrylamide, composé neurotoxique qui affecte la fertilité masculine et provoque des malformations congénitales. Pour la future maman, plusieurs études montrent l'association positive entre taux d'acrylamide dans le sang et le cancer du sein<sup>4</sup>.

Dans un autre style, le **lait** qui accompagne le bol de céréale de votre petit-déjeuner, ou la **viande** retrouvée quasi quotidiennement dans vos assiettes, influencent-ils la fertilité des couples ?

Afin de permettre aux vaches de résister aux maladies et d'être productives ; antibiotiques, hormones et vaccins sont utilisés. Ces substances sont stockées au niveau de leurs tissus adipeux. Où finissent-elles par se retrouver ? Vous l'aurez deviné ! Leur impact sur la fertilité est malheureusement délétère.

Par ailleurs, les hormones contenues naturellement dans le lait de vache (œstrogène, progestérone) sont incompatibles avec le système biologique humain. Les oestrogènes sont des hormones féminines et peuvent notamment perturber la synthèse de testostérone chez l'homme. Dans une récente étude (2013), des chercheurs de l'École de Santé Publique



de Harvard ont observé que la qualité du sperme (mobilité et qualité des spermatozoïdes) était moins bonne chez les hommes (189 hommes âgés entre 18 et 22 ans) qui mangent plus de produits laitiers entiers.<sup>92</sup>

Chez la femme, l'étude du Dr Chavarro nuance les effets du lait, tantôt positifs, tantôt négatifs en fonction du type consommé. Dans son étude, plus de 18 000 femmes sans antécédent de stérilité ont été suivies. Celles qui consommaient 2 portions ou plus de produits laitiers faibles en matières grasses (yaourts 0 %, laits écrémés...) avaient plus de problème d'ovulation (85 % de plus par rapport aux femmes qui en consomment moins de une fois par semaine). Au contraire, la consommation de lait entier favoriserait la fonction ovarienne.

Même si les produits laitiers allégés pourraient être de bons compagnons pour garder la ligne, il semble donc qu'ils sont à éviter lors d'un désir de grossesse. Dans ce cas, le lait entier, le fromage et les yaourts non allégés sont à privilégier car ils auraient un rôle de protection contre l'infertilité ovulatoire.<sup>93</sup>

### iii. Le stress psychologique, le faux coupable par dépit ?

Vous connaissez certainement une amie ou une connaissance hyper stressée, et pourtant, cela ne l'a pas empêchée de tomber enceinte rapidement. De la même manière, les femmes arrivaient à tomber enceinte en temps de guerre. Le stress ne semble donc pas LE facteur responsable et je vous déconseille de l'utiliser comme contraceptif ! Et pourtant, les « détends-toi et cela ira », « tu te mets trop de pression, lâche prise » font légions dans les multiples conseils prodigués aux couples. Ces phrases sont certainement bienveillantes, mais elles sont aussi culpabilisantes et sous-entendent que c'est de la faute de mesdames et de leur

stress si elles ne parviennent pas à avoir un enfant... Il n'est pas rare que ces phrases soient également prononcées par les médecins, qui, face à l'absence de causes identifiées, la remet sur le stress (c'est bien beau).

Rassurez-vous mesdames, il n'est pas prouvé que le stress à lui seul puisse empêcher la fécondation. A vrai dire, les études à ce sujet sont contradictoires, mais dans tous les cas, la femme n'est pas la seule victime de ce stress et de ses conséquences, les messieurs le sont aussi !

D'un point de vue physiologique, il est vrai que le stress peut influencer l'équilibre hormonal, par exemple, en augmentant le taux de prolactine qui peut engendrer un cycle irrégulier, une mauvaise qualité de l'ovulation, voire carrément une anovulation chez madame. Il peut aussi être responsable de la diminution de la libido chez les 2 partenaires, pas évident dans ce cas de tomber enceinte...

En 2011, une étude étasunienne mettait en évidence que le stress retarde la grossesse et accroît l'infertilité, soit l'impossibilité de tomber enceinte après un an de rapports réguliers<sup>5</sup>. Une autre étude a démontré que le stress influençait négativement la qualité du sperme masculin (réduction de la qualité et de la quantité de spermatozoïdes)<sup>6</sup>. Toujours chez les hommes, une autre étude menée sur des prisonniers condamnés à mort sur lesquels ont été pratiquées des biopsies testiculaires montre un arrêt total de la spermatogénèse dans tous les cas analysés. *A contrario*, dans son livre, la journaliste Sarah Elizabeth Richards explique le lien ténu entre stress et infertilité<sup>7</sup>.

Dans tous les cas, le stress n'est pas le seul facteur à prendre en compte en cas d'absence de grossesse, et il est interdit de vous culpabiliser si vous vous sentez stressé(e)s dans ces conditions car cela est tout à fait normal (qui ne le serait pas?)!

Malgré tout, puisque certaines études ont montré qu'une diminution du stress serait favorable à une meilleure fertilité<sup>8</sup>, pourquoi ne pas recourir à des méthodes « anti-stress » si le cœur vous en dit ? Choisissez la méthode qui vous convient : relaxation, méditation, yoga, sport pour vous défouler, compléments alimentaires (le magnésium est le minéral anti-stress par excellence, voir chapitre I. 2. b), partir en vacances... Cela vous permettra peut-être d'augmenter vos chances de connaître un heureux événement, mais cela vous permettra aussi de vous détendre, et cela est surtout très bon pour votre santé !

## d) La pilule contraceptive

De nos jours, les femmes doivent arrêter pour la plupart du temps leur moyen de contraception dès que le couple envisage bébé. Si elles prennent la pilule, la reprise d'un cycle normal et régulier peut être plus ou moins longue. De plus, il est important de savoir que ce moyen de contraception engendre une diminution importante des vitamines B. Les études montrent également que le retour à un niveau normal en ces vitamines est très lent ! En effet, il faut environ 6 mois pour revenir à un bon taux sanguin en vitamines B9 et B12 alors qu'elles sont importantes pour le développement du système nerveux du futur bébé, mais aussi pour la mise en place des organes de la grossesse (placenta, utérus, seins). Le déficit en vitamine B9 lors des premiers stades du développement embryonnaire peut être le responsable de malformations du tube neural.

On comprendra rapidement l'importance de débiter rapidement une supplémentation en ces 2 composants. L'idéal serait de vous supplémenter dès le plus jeune âge au moment où vous débutez la prise de la pilule pour éviter

toute carence. Sinon, la supplémentation pourra se faire directement à l'arrêt de celle-ci et pendant 6 mois avant le début des essais. Nous verrons également que ces 2 vitamines sont loin d'être les seules à être des éléments fondamentaux de la conception et du bon déroulement de la grossesse (chapitre V. 3).

## e) Le stress... oxydant! Le mal du siècle

Le point commun de toutes ces causes nocives pour la fertilité du couple est qu'elles génèrent du « stress oxydant », cette véritable bombe nucléaire à l'échelle microscopique qui s'attaque à vos protéines, vos lipides, votre ADN... Ce sont des sources exogènes de stress oxydant. D'autres sources,

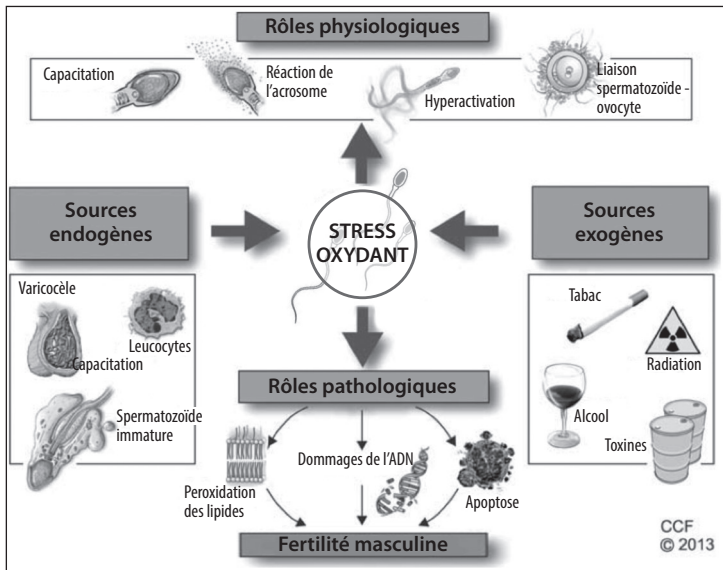


Figure 1: les causes du stress oxydant et ses effets positifs et négatifs sur la fertilité<sup>9</sup>.

endogènes cette fois (fabriquées par le corps), peuvent aussi en générer. Dans certains cas, cet état de stress endogène est nécessaire pour la reproduction ; en effet, la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule nécessite beaucoup de stress oxydant pour détruire la paroi de l'ovocyte. Par contre, des infections du tractus masculins ou féminins, la varicocèle (plus d'informations concernant la varicocèle chapitre IV. 2. c)... peuvent engendrer un stress oxydant excessif qui sera délétère pour la fertilité<sup>9</sup> (figure 1).

Nous discuterons ultérieurement plus en détail du stress oxydant, de ses conséquences sur la fertilité et de l'importance de s'en protéger.

## 2. Les conseils – généralités

Tous ces paramètres énumérés précédemment (alcool, tabac, pesticides...), souvent générateurs de stress oxydant, affectent la qualité des gamètes féminins et masculins (ovules et spermatozoïdes) et donc la fertilité des couples. Agir en conséquence et en connaissance de cause en les évitant au maximum et au quotidien permet d'améliorer les capacités de chacun à concevoir un enfant !

### a) 10 habitudes pour augmenter vos chances de concevoir !

- i. Apprenez, futurs parents, à vous **relaxer**, le stress peut avoir des conséquences sur l'équilibre hormonal, sur l'augmentation du stress oxydant et des ROS, et donc sur votre fertilité. Apprenez la douceur entre partenaires et aménagez-vous du temps. Les modifications du style de

vie sont donc les premières approches thérapeutiques. Chez l'homme, le yoga et la méditation, peuvent améliorer considérablement l'intégrité de l'ADN des spermatozoïdes en réduisant les niveaux de dommages à l'ADN, en régulant le stress oxydant et en augmentant l'expression des gènes responsables de la réparation de l'ADN<sup>10</sup>.



- ii. Il est important également que votre **alimentation soit la plus naturelle** (produits non transformés) et équilibrée possible. L'attitude Bio est absolument indispensable. Vous pourriez envisager de vérifier si vous avez la main verte en cultivant vos propres légumes et fruits. Quelle fierté lorsque vos premières tomates, courgettes bio verront le jour. Le vin si cher à notre table, sera absolument consommé bio et avec modération !
  
- iii. La **liste alimentaire positive** (et BIO) est longue : œufs, baies, brocolis, carottes, amandes, petits poissons

gras riches en oméga 3, vitamine C naturelle (le camu camu est un fruit naturellement très riche en vitamine C que vous trouvez chez *NATURAMedicatrix*) et tous les aliments riches en antioxydants (ils luttent contre le stress oxydant), mais aussi fruits de mer et crustacés. Vous accompagnerez vos plats en pensant très fort à bébé, d'asperges ou de fenouil en les saupoudrant d'ail, et prendrez tous les matins du ginseng. La future maman à qui il faut de bonnes graisses pour bébé, ne consommera pas de produits Light, – qu'une récente étude canadienne a d'ailleurs objectivée provoquer plus de prises de poids que les produits similaires non allégés –, au risque de perturber son équilibre hormonal.

- iv. **Cuisinez** « al dente », mangez vos aliments crus, peu cuits, ou cuits à la vapeur basse température. Attention, ne vous laissez pas tenter par ce superbe cuit-vapeur 3 étages... Les légumes qui se trouveraient aux étages du dessus ne feraient qu'arroser de leurs pesticides/insecticides votre viande à l'étage du dessous. Privilégiez plutôt le simple cuit-vapeur sans étage. Et évitez les fritures source d'acrylamides pro-cancérogènes !
- v. **Stop au café** et boissons source de caféine ! Les études suggèrent que la consommation de caféine diminue la fertilité chez les hommes en altérant l'ADN de leurs spermatozoïdes<sup>11</sup>.
- vi. **Surveillez votre ligne** car le surpoids et l'obésité sont responsables de la diminution de la fertilité aussi bien chez l'homme que la femme. Les perturbations hormonales qu'ils peuvent engendrer affectent la qualité de l'ovulation chez la femme<sup>12,13</sup>. Chez l'homme,

l'obésité peut affecter la production de testostérone et entraîner des troubles de l'érection. La baisse de certaines hormones, comme la LH (hormone lutéinisante) et FSH (hormone folliculo-stimulante), est responsable d'une diminution de la qualité, de la quantité et de la mobilité des spermatozoïdes<sup>14</sup>.

- vii. Messieurs, **remisez vos vêtements trop serrés**. Au travail, faites régulièrement des pauses et levez-vous de votre chaise pour effectuer quelques pas de marche qui permettront de diminuer la température scrotale. Profitez-en pour effectuer quelques étirements bénéfiques pour votre dos.
- viii. **Évitez de fumer et de boire trop d'alcool**. Plusieurs études ont démontré que les qualités d'un sperme très dégradé suite à la consommation fréquente d'alcool reviennent à un niveau normal dans la majorité des cas après une période d'abstinence de minimum 3 mois. En réalité, l'abstinence totale d'alcool n'est certainement pas nécessaire pour monsieur, mais envisagez au minimum de diminuer fortement sa consommation...
- ix. La nuit, vous couperez votre wi-fi pour bien dormir, rassurés d'avoir préservé la qualité de vos gamètes ! Par prudence, il sera bénéfique d'éviter de mettre son portable en poche. Il est préférable de le tenir en main, voire même de le poser sur une table, lors d'une conversation que vous aurez par l'intermédiaire d'une oreillette stéthoscope (anti-ondes).
- x. Les conseils les plus évidents pour terminer : arrêtez votre moyen de contraception et faites souvent l'amour !



A éviter	A privilégier
Chaleur (vêtement, sauna, position assise prolongée...)	Conception le plus tôt possible
Drogues, tabac et médicaments non indispensables	Du poisson gras (oméga 3), des lentilles, légumes, fruits, sans oublier les noix et fruits secs
Café, le noirci des aliments (réaction de Maillard)	Eau minéralisée
Aliments industriels riches en acides gras trans et en additifs inutiles	Une supplémentation en vitamines et minéraux plusieurs mois avant la conception (vitamine D, B9, B12, B6, zinc, sélénium...)
Les aliments « light » et le lait écrémé	Cuissons basses températures
Radiations en tout genre	Détente

## b) Les rôles importants des compléments alimentaires

L'alimentation actuelle, appauvrie par les méthodes agro-alimentaires (légumes et fruits déminéralisés), ne permet pas d'apporter suffisamment de nutriments aux futurs parents, ni de limiter les carences.

Dans l'idéal et pour optimiser vos chances de concevoir efficacement et rapidement, il est conseillé de débiter une supplémentation en compléments alimentaires bien avant de débiter les essais.

Pour monsieur, prévoir une supplémentation au moins 3 mois à l'avance, afin d'optimiser la qualité de son sperme (la spermatogénèse dure 3 mois) et de diminuer les spermatozoïdes de mauvaise qualité ou avec des défauts génétiques (risque de fausse couche augmenté). Comme

nous le verrons au chapitre IV.4, il existe de nombreux nutriments qui permettent d'améliorer la qualité du sperme de monsieur. Citons par exemple la carnitine, mais toujours privilégier l'association de 2 formes différentes de carnitine, le zinc, le sélénium, l'arginine, le glutathion... Il faut à la fois agir aux différentes étapes de la spermatogénèse pour favoriser une bonne mobilité, qualité et concentration des spermatozoïdes, et d'autre part, il faut protéger les spermatozoïdes des multiples agressions qu'ils subissent au cours de leur cheminement et stockage (stress oxydant, ROS), avant d'être éjaculés. Nous verrons que les antioxydants jouent des rôles de boucliers contre les agressions auxquelles sont extrêmement sensibles les spermatozoïdes, mais aussi que le facteur temps est important (la durée pendant laquelle les spermatozoïdes restent exposés aux agressions extérieures pendant leur stockage dans les testicules).

Pour madame, il est préférable de s'y prendre plus tôt encore, au moins 6 mois à l'avance afin d'améliorer la qualité de son ovulation et de lui permettre d'apporter tous les nutriments nécessaires au développement de l'embryon, du fœtus et enfin, au bébé...

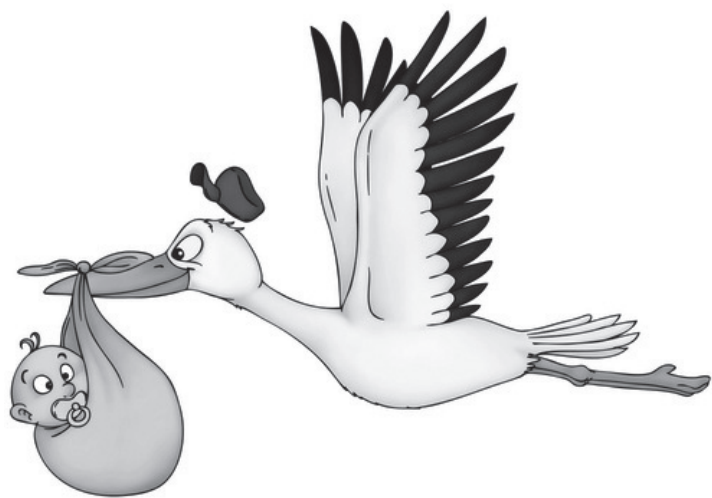
Comme la majorité des femmes, vous évoquerez auprès de votre gynécologue votre souhait de concevoir un enfant et celui-ci vous prodiguera les premiers conseils et au minimum, il vous conseillera une supplémentation en acide folique (vitamine B9). C'est là que vous pourrez commencer à intervenir en complétant cette supplémentation par les vitamines B6 et B12, surtout si vous prenez la pilule. Ces vitamines sont les premiers éléments indispensables au bon développement de l'embryon et on a vu précédemment qu'il faut plusieurs mois avant de revenir à un taux normal en ces composants. Un mois avant de débiter la conception, vous pourriez envisager de débiter une supplémentation

en omega-3 (DHA et EPA) nécessaire au développement du cerveau du bébé. Le zinc, l'iode et le magnésium sont d'autres nutriments intéressants. Pour ce dernier, optez pour une forme dont la biodisponibilité au niveau intestinal et neuronal est optimale. Parmi toutes les formes de magnésium qu'il existe, l'acétyl-taurinate de magnésium semble la forme la mieux assimilée et qui agit le plus rapidement parmi les autres formes de magnésium (rapide effet anti-stress par exemple). Il peut être intéressant d'ajouter un peu de citrate de magnésium qui apportera un effet désacidifiant, et pourquoi pas ajouter du malate de magnésium connu pour ses effets positifs dans l'élimination de l'aluminium. Parmi les compléments alimentaires source de magnésium, citons le « CogniMag » dont la composition est particulièrement intéressante : acétyl-taurinate de magnésium, citrate de magnésium, arginine et vitamine B6 active.

Par ailleurs, d'autres composants moins connus peuvent améliorer la qualité de l'ovulation, tout en améliorant la qualité de l'implantation de l'embryon, comme par exemple l'huile essentielle de rose retrouvée dans le complément alimentaire « Venus Roses ».

L'importance de chaque nutriment pour améliorer la fertilité masculine et féminine sera évoquée ultérieurement et plus en détail, mais cela vous donne déjà un premier aperçu des ingrédients favorables à la concrétisation de votre projet. Ces nutriments retrouvés dans des compléments alimentaires optimiseront vos chances de conception et seront également bénéfiques pour votre santé !







## COMMENT FAIT-ON LES BEBES ?

Lorsqu'un jeune enfant, plein de curiosité, nous demande : « comment fait-on les bébé ? ». Un peu désespéré, nous lui racontons « qu'une graine apportée par le papa à la maman a permis de donner naissance au bébé ». Ou encore, prise au dépourvu, une maman pourrait immédiatement mimer le cheminement du bébé à travers le vagin à l'aide de ses mains... Ce qui pourra donner des mimes que l'enfant répétera ultérieurement à la famille ou aux amis.

Afin de mieux comprendre comment agir sur la fertilité, il est nécessaire de faire un petit détour sur le mode de fonctionnement des processus liés à la fertilité et à la production des gamètes chez la femme et l'homme. C'est le sujet de ce chapitre.

Voyons les ingrédients nécessaires pour une future grossesse.

# 1. Des spermatozoïdes « guerriers » !

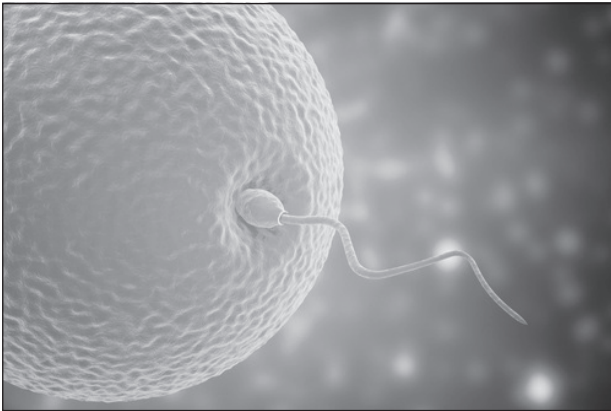
En terme scientifique, la fécondation naturelle résulte de la rencontre entre l'ovule (gamète féminin) et le spermatozoïde (gamète masculin) au niveau d'une des 2 trompes utérines.

Lors du rapport sexuel, du sperme contenant des centaines de milliers de spermatozoïdes est éjaculé dans le vagin de la femme. Un vrai parcours du combattant se profile devant eux : ils ont 3 jours de viabilité afin d'atteindre leur objectif (l'ovule). Avant cela, ils doivent résister à l'acidité naturelle du vagin et c'est à l'aide d'ondulations de leur flagelle (l'énergie est fournie par les mitochondries au niveau de la pièce intermédiaire) que ceux-ci avancent à travers l'utérus. Ils doivent parvenir à se mouvoir à travers la glaire cervicale, substance épaisse et visqueuse au niveau du col de l'utérus. En traversant cette glaire, environ 50 % d'entre eux sont éliminés ! Ensuite, ils entrent dans l'utérus et doivent opter pour la bonne trompe, là où ils pourront féconder l'ovocyte libéré. Au final, seul 1 % des spermatozoïdes parviennent à traverser l'utérus.

## 2. Une histoire de timing...

La libération de l'ovule (ou ovocyte) a lieu une fois par mois, au niveau d'un follicule ovarien, c'est l'ovulation. En général, l'ovulation se passe le 14<sup>e</sup> jour chez la femme avec un cycle hormonal régulier de 28 jours. C'est pourquoi le timing est important ! Il est souvent conseillé d'avoir un rapport sexuel 2 jours avant l'ovulation ou maximum 24h après l'ovulation.

Après sa libération par l'ovaire, l'ovule est libéré dans la trompe utérine et pourra, si le spermatozoïde est présent, être fécondé. Un seul sera le vainqueur (figure 2). Il aura été le premier à réussir à traverser l'enveloppe protégeant l'ovule et à s'y introduire grâce aux enzymes contenues dans son acrosome. L'ovule devient ensuite imperméable aux autres spermatozoïdes si proches du but afin d'empêcher la pénétration de plusieurs spermatozoïdes (sauf exception). L'ovule fécondé devient zygote, la toute 1<sup>re</sup> cellule du futur bébé.



**Figure 2 : spermatozoïde qui transperce l'ovule (= fécondation)**

Les rapports sexuels doivent donc s'envisager 2 jours avant ou 1 jour après l'ovulation, mais qu'en est-il de leur fréquence ? S'il est conseillé et bien établi qu'il faut éviter une abstinence de plus de 5 jours chez monsieur afin d'éviter l'accumulation de spermatozoïdes de mauvaise qualité, le plus souvent, il est conseillé d'avoir 2 ou 3 rapports sexuels la semaine, donc un rapport tous les 2 ou 3 jours. Ces spécialistes déconseillent d'avoir des rapports quotidiens, car cela nuit à la qualité du sperme. Cependant, à l'inverse, 2 études récentes vont à

l'encontre de cette idée reçue. En 2015, l'étude de Lorenz et ses collaborateurs permettait de conclure que les femmes qui ont des rapports sexuels quotidiennement augmentent leur fertilité. D'après les auteurs, cette activité régulière permettrait au système immunitaire de la femme de ne pas rejeter les corps étrangers de l'homme (ses spermatozoïdes), ni l'embryon<sup>15</sup>. Par ailleurs, une étude australienne présentée le 30 juin 2009 au meeting of the European Society of Human Reproduction and Embryology à Amsterdam conclut que le sperme des hommes ayant éjaculé tous les jours est de meilleure qualité (moins de dommages de l'ADN)! Le Dr Greening pense que la moindre exposition des organes mâles aux espèces réactives de l'oxygène qui peuvent endommager les cellules permet d'expliquer cette meilleure qualité du sperme. Il est largement accepté que la qualité du sperme (qualité de l'ADN) influence positivement le taux de grossesse<sup>16</sup>.

Que conclure de tout cela? Il est reconnu par tout le monde qu'il est préférable d'éviter un repos trop long chez monsieur avant d'envisager la fécondation. Pour le reste, faites-vous plaisir et écoutez votre corps et vos envies.

### 3. Un nid bien douillet

Lors de la fécondation, le spermatozoïde perd son flagelle (sa queue) ainsi que sa pièce intermédiaire et donc les mitochondries qu'elle contient. C'est pourquoi l'on pourrait dire que l'énergie du futur bébé provient exclusivement de la maman et de ses mitochondries. Par contre, la tête du spermatozoïde (figure 3) contient le chromosome sexuel qui déterminera le sexe du futur bébé lors de la fusion des noyaux. Il donnera la moitié du patrimoine génétique, d'où



l'importance que celui-ci soit de bonne qualité ! Ensuite, le zygote va se diviser en 2 cellules, puis 4, puis 8... jusqu'au développement de l'embryon.

Sous l'effet des battements des cils qui tapissent la paroi interne des trompes, l'embryon se déplace dans la trompe pour atteindre l'utérus environ 6 jours après la fécondation où il se fixera sur l'endomètre (paroi interne de l'utérus), c'est la nidation qui est considérée comme le début de la grossesse.

Cette étape de nidation est également d'une importance primordiale. Elle n'a lieu que pendant quelques jours qui suivent l'ovulation (période appelée « fenêtre implantatoire », 5 à 9 jours après l'ovulation) et le système immunitaire joue un rôle fondamental pendant cette période où l'embryon s'implante dans l'endomètre. En effet, l'endomètre de la femme doit être capable d'accepter l'embryon, qui contient une moitié de patrimoine génétique étranger (issu du papa). Pendant cette étape, des cellules du système immunitaire bien spécifiques et plus tolérantes sont recrutées (Natural Killer utérin...) et un équilibre immunitaire bien spécifique doit régner pour permettre l'implantation et le début de la grossesse. Dans le cas contraire, l'implantation ne peut avoir lieu, et la femme ne tombe pas enceinte ou fait des fausses couches précoces à répétition (son système immunitaire détruit l'embryon)<sup>34</sup>.

#### 4. Une partition sensible aux fausses notes

Pour qu'un futur bébé se forme, il faut donc que plusieurs paramètres soient présents, qu'ils se passent au bon moment et que rien ne viennent les perturber. Lorsqu'on y pense, on comprend facilement que cette magnifique machine puisse facilement « dérailler ».

En résumé, les paramètres indispensables pour obtenir une grossesse :

**Il faut que le rapport sexuel ait lieu au bon moment, à proximité de l'ovulation.**

*Pour le futur papa :*

- la présence de spermatozoïdes féconds dans le sperme éjaculé (nombre, mobilité, forme normale).

*Pour la future maman :*

- une ovulation normale dépendant d'un bon système hormonal,
- une glaire cervicale au niveau du col de l'utérus favorable au déplacement et à la survie des spermatozoïdes,
- une perméabilité d'au moins une des trompes pour permettre le passage du spermatozoïde fécondant, puis de l'œuf fécondé,
- un utérus et un endomètre pouvant accueillir l'embryon (rôle du système immunitaire).





# FERTILITÉ MASCULINE : rôles, problématiques et solutions

## 1. Les rôles de l'homme dans la reproduction

### a) Des spermatozoïdes à chouchouter

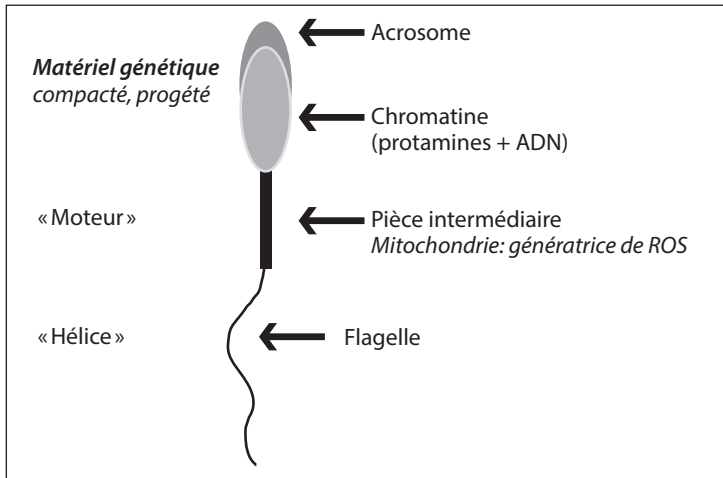
Le sperme joue un rôle très important dans la fécondation et donc, pour tomber enceinte... Mais qu'est-ce que c'est ?

Le mot sperme provient du grec « sperma » qui signifie « semence », sécrété par les organes sexuels mâles et expulsé lors de l'éjaculation. Lorsqu'il rencontre l'ovocyte femelle, s'entame le processus de fécondation.

Le sperme est composé du liquide séminal provenant des vésicules séminales et contenant plusieurs composants nutritifs, des sécrétions de la prostate et... des

spermatozoïdes ! Ces valeureux soldats sont très importants, et pourtant, ils représentent seulement 1 % du volume total du sperme ! Leur production, appelée spermatogénèse, a lieu dans le tubule séminifère du testicule et dépend d'une stimulation hormonale.

Les spermatozoïdes peuvent être divisés en 3 parties : la tête (contenant le patrimoine génétique et l'acrosome qui permet de « briser » l'enveloppe de l'ovule), le corps (aussi appelé pièce intermédiaire et qui contient les organites énergétiques, les mitochondries, qui permettent au flagelle de se mouvoir) et une longue queue appelée flagelle qui lui permet de se mouvoir (figure 3). Un seul d'entre eux, le meilleur, parviendra à atteindre l'ovule et déterminera le sexe du bébé. Environ 800 coups de queue sont nécessaires pour avancer d'à peine 1 cm ! Leur espérance de vie dans le vagin est très courte, entre 2 et 5 jours.



**Figure 3 : structure d'un spermatozoïdes en 3 parties : tête, pièce intermédiaire et flagelle.**

La spermatogenèse, qui est le processus de production des spermatozoïdes chez l'homme, dure en moyenne 70 jours. Les hommes produisent des spermatozoïdes en continu depuis la puberté et ce jusqu'à la fin de leur vie. Il n'y a pas, comme chez la femme, de cycles. On peut donc dire qu'un homme est fertile toute sa vie ! L'homme doit donc agir au quotidien pour préserver la qualité de sa semence en évitant autant que possible les agents toxiques.

Les spécialistes recommandent aux hommes qui désirent avoir un bébé de surveiller leur alimentation et d'adopter un régime adapté 3 mois avant le début des essais bébé, le temps nécessaire pour une spermatogenèse efficace.

## 2. Les facteurs de l'infécondité masculine

### a) Radicaux libres et stress oxydant

Une mauvaise qualité du sperme et des spermatozoïdes qu'il contient peut être responsable de la diminution de la fertilité. Cette mauvaise qualité du sperme peut résulter de différents facteurs qui génèrent dans l'organisme du stress oxydant et des molécules délétères (radicaux libres, ROS...) pour les spermatozoïdes, leur ADN, ARN, télomères, membranes, leurs lipides et protéines (figure 1). Ces agressions peuvent favoriser la stérilité masculine, parfois des fausses couches récurrentes, voire des malformations congénitales, des troubles neuropsychiatriques complexes ou des cancers infantiles<sup>17</sup>.

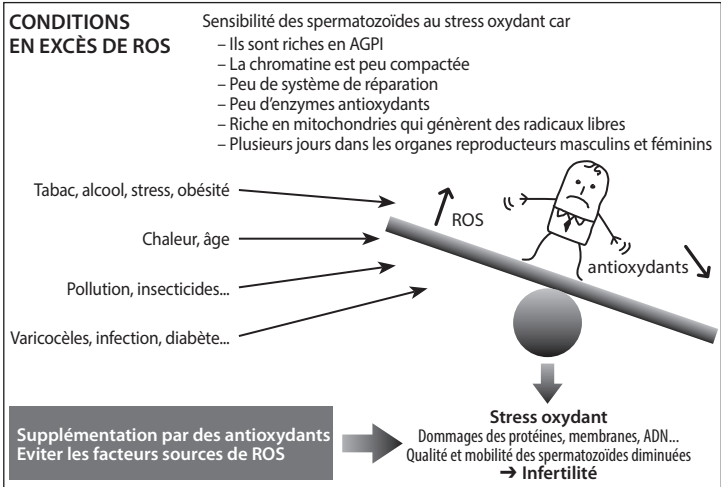
Les spermatozoïdes sont des cellules naturellement très vulnérables au stress oxydant pour plusieurs raisons (figure 4)<sup>18</sup>:

- tout d’abord, leurs membranes contiennent beaucoup d’acides gras polyinsaturés à qui ils doivent leur souplesse et mobilité, mais aussi leur vulnérabilité aux radicaux libres. Une augmentation de ROS provoque une lipoperoxydation des membranes, conduisant à des altérations de la mobilité (immobilisations) et morphologie, voire même à la mort cellulaire.
- Par ailleurs, leur ADN est peu compacté et facilement attaqué à de nombreux endroits.
- Ensuite, ils ne présentent qu’un seul mécanisme de détection et de réparation des dommages à l’ADN et donc les mécanismes de défense sont très limités.
- La grande quantité de mitochondries au niveau de la pièce intermédiaire, nécessaire pour leur mobilité, est aussi génératrice de ROS, alors que leur niveau cellulaire d’antioxydants enzymatiques est très bas.
- Pour finir, ils peuvent passer plusieurs jours exposés aux agressions au niveau des testicules chez l’homme, puis encore au niveau des organes reproducteurs de la femme.

Cette vulnérabilité intrinsèque, additionnée aux différents facteurs endogènes et exogènes, affectent la qualité du sperme et donc la fertilité masculine. Elle se manifeste par :

- une moindre mobilité des spermatozoïdes (détecté au spermogramme),
- des malformations des spermatozoïdes (détecté au spermogramme),

- moins de sperme (détecté au spermogramme),
- des fragmentations de l'ADN (non détecté au spermogramme).



**Figure 4 : le stress oxydant est une cause majeure de la diminution de la qualité des spermatozoïdes et des dommages de leur ADN. Résumé des facteurs qui rendent les spermatozoïdes sensibles au stress oxydant.**

Le test qui permet d'analyser la qualité du sperme (morphologie, nombre, mobilité) est le spermogramme, mais il ne permet pas de détecter certaines problématiques qui interfèrent également avec la fertilité.

Il est possible d'améliorer la qualité du sperme et les résultats du spermogramme en apportant des nutriments le temps d'un premier cycle de spermatogénèse (pendant environ 70 jours), voire même avant. Messieurs, vous pouvez donc avoir une mauvaise note un jour, et vous retrouver avec un spermogramme amélioré 70 jours après ! La fertilité

masculine n'est donc généralement pas immuable dans le temps et elle peut souvent s'améliorer par de petits gestes quotidiens positifs : meilleure alimentation, suppléments en certains composants, vitamines et minéraux.

## **b) Fragmentation de l'ADN**

Puisque ce genre de problème touche l'ADN, le patrimoine génétique, il n'est pas possible de le mettre en évidence par un spermogramme (forme, nombre et mobilité).

Dans ce type de problématique, l'ADN est découpé en petits fragments. Plus leur nombre est élevé, plus la fertilité est diminuée. Cependant, l'ovule a la capacité de réparer ces fragments et il se peut que cela soit sans conséquence pour le couple si l'ovule est de bonne qualité.

L'analyse pour mettre en évidence ce genre de problématique est coûteuse et est programmée que dans certains cas qui favorisent les soupçons de fragmentation de l'ADN : échecs à répétition en PMA, varicocèle, infections génito-urinaires, hommes de plus de 45 ans, exposition à des agents toxiques ou des températures élevées...

Supprimer les causes probables de cette problématique et des compléments alimentaires peuvent être des aides.

## **c) Varicocèle**

La varicocèle est la dilatation des veines (varices) qui drainent le testicule. Elle peut être associée à des douleurs testiculaires ou bien être totalement asymptomatique. Même si les conséquences pour la fertilité ne sont pas encore connues, on peut constater que 40 % des hommes hypofertiles présentent une varicocèle, contre seulement 22 % dans



la population générale. Cette problématique augmente le risque de fragmentation de l'ADN et pourrait également altérer la spermatogénèse en augmentant la température au niveau des testicules. C'est pourquoi il est fort probable qu'elle soit responsable de la diminution de la fertilité chez les hommes qui en sont atteints.

Un spermogramme ne permet pas de la mettre en évidence. Il faut plutôt réaliser une exploration physique et parfois une échographie doppler testiculaire afin de détecter le flux sanguin veineux anormal associé à la varicocèle.

Dans les cas asymptomatiques ou de faible degré son traitement n'est pas forcément de mise et il n'améliore pas forcément la fertilité. Dans les cas de degré important ou de spermogramme associé de mauvaise qualité, il est recommandé de recourir à un traitement, par chirurgie (plus rare de nos jours) ou embolisation (injection d'un produit au niveau de la varice pour la boucher). Par ailleurs, nous verrons ultérieurement que la supplémentation en carnitine améliore le spermogramme des hommes atteints de varicocèle aux stades les moins graves (stades 1 à 4) (cf. chapitre V. 4.a.i).

## d) Médicaments

Certains médicaments antalgiques (aspirine, ibuprofène...) peuvent diminuer la fertilité masculine. Une récente étude (2013) de l'Inserm (Université de Rennes) met en avant les perturbations endocriniennes (diminution de plusieurs hormones indispensables à la fertilité masculine, comme la testostérone par exemple) provoqués par ces anti-inflammatoires. Ce sont principalement les gros consommateurs de ces médicaments qui sont pointés du doigt (sportifs de haut niveau, travailleurs de force...) <sup>95</sup>.

D'autres facteurs engendrent des problèmes d'infertilités et ne sont pas faciles à guérir :

e) **Facteurs pré-testiculaires** d'origine endocrinienne par troubles de la commande hypothalamus hypophysaire.

f) **Les problèmes d'hypogonadisme** ou la conséquence de problèmes liés aux rapports sexuels peuvent être cités en exemple (anomalies de la verge, troubles de l'érection, de l'éjaculation...).

g) **Facteurs testiculaires** d'origine génétique (délétion sur le chromosome Y), d'origine congénitale (cryptorchidie), d'origine infectieuse (orchite virale) ou bien dus à l'action d'agents toxiques (chimique, physique ou biologique) qui altèrent le processus de contrôle physiologique et affectent le fonctionnement normal des gonades.

h) **Facteurs post-testiculaires** dus soit à une obstruction congénitale unilatérale ou bilatérale ou acquise des voies génitales, avec des conséquences variables sur la fécondité, soit à une infection aiguë ou chronique comme une urétrite, soit à une cause immunologique.

Nous évoquerons plus en détails dans ce livre les problèmes de varicocèles et d'infertilités mis en évidence suite au résultat d'un spermogramme de mauvaise qualité.

### 3. L'examen médical du sperme, le spermogramme

Le test pour déterminer la qualité du sperme et donc la fertilité de l'homme est le spermogramme. Il permet d'apporter des réponses quant aux causes des problèmes

observés pour le couple pour concevoir un enfant. Ce test cherche à vérifier la mobilité, la quantité et la morphologie des spermatozoïdes (figure 6a et b). Il peut mettre en évidence une diminution de ces 3 paramètres.

## a) Récolte de l'échantillon et biais éventuels

L'échantillon de sperme est généralement obtenu par masturbation après 2 à 4 jours d'abstention, puis est analysé max. 2 h après la récolte. La collecte directement sur le lieu d'analyse est donc à privilégier. Les résultats ainsi obtenus sont comparés à des valeurs de référence fixées par l'OMS établies à partir d'une population d'hommes fertiles jeunes ayant obtenu une paternité récente après un délai inférieur à 12 mois.

Ce type d'analyse peut être sujet à des **erreurs en laboratoire**, mais aussi à des **variations individuelles** parmi les différents échantillons d'un même homme. En effet, la récolte de l'échantillon de sperme se fait à un instant « t ». Etant donné que le renouvellement des spermatozoïdes se fait à peu près tous les 70 jours, un résultat de spermogramme faible à un moment donné peut très bien devenir bon 3 mois après (et *vice versa*) !

**La durée d'abstinence** est aussi un facteur de variabilité important. Chaque jour d'abstinence augmente le volume et la densité du sperme (10 à 15 millions par cc) et le nombre de spermatozoïdes (50 à 90 millions). La mobilité et morphologie du sperme ne semblent pas affectées par 5 à 7 jours d'abstinence, par contre, de plus longues périodes détériorent la mobilité.

C'est pourquoi pour catégoriser un sperme de bon ou mauvais, il est normalement nécessaire d'effectuer 3 mesures sur 3 échantillons, avec 2 jours d'abstinence et plus de 6 semaines de délais entre chaque récolte, ce qui n'est pas respecté pour l'obtention des valeurs de référence fixées par l'OMS (un seul échantillon est utilisé) et qui servent de comparatif pour déterminer la fertilité d'un homme.

## **b) Les paramètres testés par le spermogramme**

### **i. Analyse du volume spermatique**

Il représente la production de spermatozoïdes par les testicules. Les valeurs affectent la fertilité lorsqu'elles sont sous 1,5 cc (la concentration ne permet pas de tamponner l'acidité du vagin), ou supérieures à 5 cc.

### **ii. Mobilité du sperme**

Classée de 2 façons: le pourcentage de spermatozoïdes mobiles par rapport au nombre total, et la qualité de déplacement des spermatozoïdes (quelle rapidité? Comment se déplacent-ils?). La qualité du sperme va de 0 (pas de déplacement) à 4 (excellent déplacement, rapide et en ligne droite). Généralement, 50 % des spermatozoïdes ont une bonne mobilité. L'analyse au microscope peut révéler des agglutinations de spermatozoïdes (tête à tête, tête à queue, queue à queue), pouvant révéler un problème inflammatoire ou immunologique.

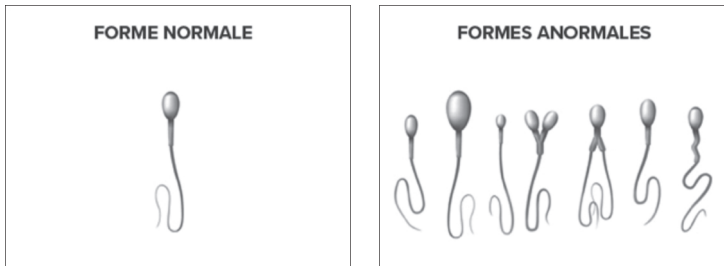
### **iii. Morphologie**

Elle est déterminée après avoir analysé au minimum 100 cellules. Généralement, 30 % des spermatozoïdes doivent

avoir une tête ovale, pièce intermédiaire et queue normales. Un nombre important de têtes coniques, une forme anormale ou des cellules immatures sont problématiques (figure 5).

Le sperme normal est coagulé puis se liquéfie après 20 à 30 minutes. Un délai plus long au-delà de 60 minutes peut indiquer un problème. Cependant, si les spermatozoïdes sont capables d'atteindre le mucus cervical, les problèmes de liquéfaction n'en sont plus vraiment et ne sont pas significatifs. Un problème de viscosité, non lié à la coagulation-liquéfaction, signifie un problème qui peut affecter la densité et la mobilité des spermatozoïdes.

La présence de globules blancs dans le sperme, dont la structure ressemble à des spermatozoïdes immatures peut être différenciée par l'utilisation d'anticorps monoclonaux. Un excès de globules blancs (> million/cc) peut indiquer une infection qui contribuerait à la sous-fertilité.



**Figure 5: morphologie normale et formes anormales**

Le spermogramme nous informe donc sur le nombre, la mobilité et la morphologie des spermatozoïdes.

Il existe une nomenclature spécifique, lorsque les valeurs ne sont pas normales, qui correspond à des pathologies du sperme :

- **Hypospermie** : trouble qui est posé quand le volume est inférieur à la normale. L'OMS fixe ce volume minimal à 2 ml. Cela peut être dû à des problèmes fonctionnels des vésicules séminales ou une obstruction des canaux éjaculatoires.
- **Hyperspermie** : volume supérieur à la normale (6 ml). Dû à une abstinence trop longue ou une hypertrophie des vésicules séminales.
- **Azoospermie** : absence complète de spermatozoïdes dans l'éjaculat.
- **Cryptozoospermie** : présence de très peu de spermatozoïdes dans l'éjaculat.
- **Oligozoospermie** : comptage inférieur à 15 millions/ml.
- **Polyzoospermie** : excès de spermatozoïdes qui empêche leur mobilité.
- **Asthénozoospermie** : mobilité inférieure à la normale (trouble de la mobilité).
- **Tératozoospermie** : présence de spermatozoïdes avec une bonne morphologie inférieure à la normale (malformation des spermatozoïdes en excès).

Parmi les causes d'une mauvaise qualité du sperme se trouvent des facteurs extérieurs sur lesquels il est possible d'agir (chaleur, tabac, alcool, certains médicaments, les perturbateurs endocriniens qui vont interférer avec les hormones (plastiques, résines, pesticides, emballages alimentaires...)). Par ailleurs, certains nutriments sont capables d'en améliorer la qualité et une supplémentation permet parfois de contrecarrer le problème et d'améliorer ainsi les résultats du spermogramme.

## c) Paramètres "normaux" selon l'OMS

Seuls les résultats d'un spermogramme peuvent permettre de mettre en évidence une éventuelle diminution du nombre, de la mobilité ou du pourcentage de spermatozoïdes normaux et permettre de déterminer s'il y a hypofertilité, fertilité normale ou encore hyper-fertilité.

### i. Garder un esprit critique face à ces valeurs !

Il est intéressant de comparer les valeurs fixées comme normales par l'OMS en 1999 et 2010. Les valeurs de 2010 sont différentes et toutes revues à la baisse. Cela veut dire qu'un homme qui avait eu un spermogramme de mauvaise qualité en 1999 pourrait avoir un spermogramme normal actuellement. Certains auteurs ont conclu devant ces résultats diminués des paramètres du sperme, que les causes pouvaient être l'augmentation des perturbateurs endocriniens ou autres polluant environnementaux<sup>19</sup>. Cependant, on comprend aisément pourquoi ces diminutions des valeurs dites « normales » ont donné lieu à différents débats sur la prise en charge des couples infertiles en fonction de ces résultats<sup>20, 21</sup>. Les spécialistes gynécologues, cliniciens sont interpellés par ces divergences qui sont pourtant cruciales pour l'avenir des couples.

Entre 1999 et 2010, pour les valeurs dites normales ou usuelles, le volume de sperme est passé de  $\geq 2$  ml à  $\geq 1,5$  ml, la numération des spermatozoïdes de  $\geq 20$  M/ml à  $\geq 15$  M/ml, la mobilité totale de  $\geq 50$  % à  $\geq 32$  %. Le pourcentage de formes typiques des spermatozoïdes ne peut pas être comparé dans la mesure où la technique préconisée par l'OMS n'est pas la même en 1999 et en 2010 (figure 6 a et b).

	Comparaison normes OMS en 1999 et 2010	Définitions de l'anomalie
<b>Volume du sperme</b>	OMS-1999 : > 2 ml OMS-2010 : > 1,5 ml (1,4 - 1,7) L'abstinence entre 2 et 8 jours	OMS-1999 : < 2 ml = hypospermie OMS-2010 : < 1,5 ml = hypospermie > 6 ml : hyperspermie
<b>Numération des spermatozoïdes (ml)</b>	OMS-1999 : > 20 millions/ml OMS-2010 : > 15 millions/ml (12 - 16)	OMS-1999 : < 20 millions/ml = oligospermie OMS-2010 : < 15 millions/ml = oligospermie 0 : azoospermie
<b>Mobilité progressive de type rapide en ligne droite et lente en zig zag</b>	OMS-1999 : > 50 % OMS-2010 : > 32 % (31 à 34)	OMS-1999 : < 50 % OMS-2010 : < 32 % Asthénospermie
<b>Mobilité rapide des spermatozoïdes</b>	OMS-1999 : > 25 % OMS-2010 : > 40 %	OMS-1999 : < 25 % OMS-2010 : < 40 % Asthénospermie

Figure 6a : comparaison des valeurs fixées par l'oms pour l'analyse du spermogramme en 1999 et 2010.



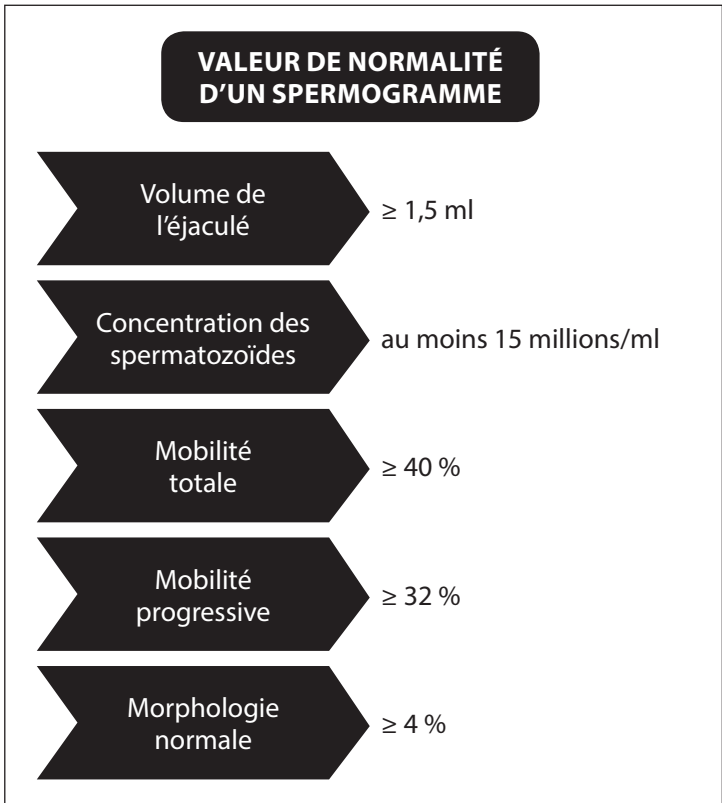


Figure 6b: valeurs de spermogramme fixées comme normales, et revue à la baisse par l'OMS en 2010.

Quand on sait que le facteur temps est important chez ces couples, suite à ces valeurs revues à la baisse, un couple peut tarder à être pris en charge à l'heure actuelle alors qu'il l'aurait été plus tôt dans les années 90 avec une bonne interprétation et prise en charge.

Le spermogramme constitue donc un bon indicateur de la qualité du sperme de monsieur et donc de sa fertilité. Cependant, il faut garder un esprit critique face à ces résultats lorsqu'ils sont pris isolément car :

- Les paramètres du sperme d'un même patient varient en fonction du temps<sup>22</sup>, alors qu'un seul échantillon de sperme a été analysé pour chaque patient pour fixer les paramètres 2010 de l'OMS, ce qui ne prend pas en compte les variations individuelles. En 2003, Alvarez C *et al.* explorent les paramètres du sperme chez des sujets sains pendant plusieurs semaines de suite. Les résultats varient considérablement, allant jusqu'à 27 % pour la concentration, 20 % pour la morphologie et 15 % pour la mobilité chez le même patient<sup>23</sup>.
- Les valeurs sont différentes en fonction de la population et de leur condition de vie et environnement différents<sup>22</sup>. Les normes de l'OMS de 2010 prennent uniquement en compte une population de patients fertiles venant de 8 pays différents, sur 3 continents différents provenant uniquement de l'hémisphère nord<sup>24</sup>.
- Le spermogramme n'analyse pas tous les paramètres du sperme (la qualité de l'ADN du spermatozoïde n'est pas étudiée et est pourtant importante pour étudier la capacité fécondante). Des altérations de l'ADN peuvent se retrouver chez des patients avec un spermogramme tout à fait normal<sup>25</sup> et être responsables d'une hypofertilité ignorée.
- Il existe des variations à prendre en considération entre les résultats des différents laboratoires. En 2005, Alvarez C *et al.*, montrent des variations entre différents laboratoires de 34 % pour la concentration en spermatozoïdes, de 20 %

pour la mobilité, de 40 % pour la vitalité et de 70 % pour la morphologie (sur les critères stricts)<sup>26</sup>.

## 4. Booster la fertilité masculine en dehors de la PMA : les bons nutriments

Dans cette partie du livre seront évoquées les études sur les composants qui améliorent la fertilité masculine. La première partie évoquera les études en détail, composant par composant, mais un résumé en fin de cette partie vous permettra de comprendre l'essentiel des solutions pour optimiser votre fertilité. Les personnes pressées ou pour qui les termes scientifiques sont peu familiers peuvent directement passer à ce résumé (figure 8).

Pour tester la fertilité des hommes, les études font appel pour la plupart du temps au spermogramme. Celui-ci est un indicateur hautement fiable de l'état du cycle hormonal reproductif masculin, de la spermatogenèse et de la qualité du tractus reproducteur. Cependant, il faut garder en tête qu'il ne s'agit pas d'un test de fertilité 100 % fiable et que seule la conception est la mesure fiable de la fertilité (cf. chapitre précédent). Les études qui recensent le nombre de grossesses sont donc les plus fiables.

A l'heure actuelle, vos médecins prescrivent des compléments alimentaires pour améliorer la qualité du sperme (sulfate de zinc, vitamines B9, B12, antioxydants etc.), mais ces recommandations sont-elles fiables et efficaces ? Sont-elles basées sur des indications avec des fondements

scientifiquement justifiés et prouvés? Des éléments de réponses seront proposés dans les paragraphes suivants.

## a) Etudes cliniques et modes d'action des composants pour la fertilité masculine

Comme nous l'avons vu, l'environnement (pesticides, pollutions...) et le mode de vie actuel (stress,...) sont des facteurs responsables de la production de radicaux libres (ROS) et donc de stress oxydant délétères pour la qualité du sperme. Nous verrons donc que plusieurs études ce sont intéressées aux effets positifs que pouvaient avoir une supplémentation en antioxydants, ces molécules capables de neutraliser l'attaque par les radicaux libres.

D'autres études ont plutôt axé leurs recherches sur les effets de molécules qui interviennent dans la spermatogénèse et qui améliorent la qualité du sperme (amélioration de la mobilité, de la qualité et du nombre de spermatozoïdes).

Parmi ces études, commençons par une méta-analyse (analyse critique de plusieurs essais cliniques) qui a analysé les résultats sur la fertilité masculine de plusieurs études qui utilisent les compléments alimentaires soit en dosage unique (un seul nutriment testé), soit combiné. Les vitamines E, A, C, l'arginine, la carnitine, la N-acétyl-carnitine, le glutathion, la coenzyme Q10, le sélénium et le zinc étaient testés, pris séparément ou en combinaison, chez les hommes infertiles. Dans la majorité des essais analysés, une amélioration des paramètres du sperme ainsi que du taux de grossesses sont constatés. Cette méta-analyse démontre donc que les compléments alimentaires sont intéressants dans le traitement de la stérilité masculine<sup>27</sup>. Nous verrons ultérieurement que les compléments alimentaires formulés avec des composants

qui agissent en synergie sont plus efficaces sur la fertilité masculine que ceux en dosage unique.

Voyons plus en détail les composants capables de jouer un rôle positif sur la fertilité masculine.

### i. La carnitine, oui, mais toujours en binôme !

#### Fonctions principales: énergie et antioxydant

La carnitine a été isolée pour la 1<sup>re</sup> fois en 1905 par des scientifiques russes d'un muscle bovin. D'un point de vue chimique, elle est apparentée aux acides aminés, mais n'est pas constitutive des protéines. En 1955, Fritz a découvert que la L-carnitine accélère le métabolisme lipidique et découvre son rôle important dans la bêta-oxydation des longues chaînes d'acides gras qui a lieu au niveau des mitochondries afin de fournir l'énergie aux cellules, et notamment aux spermatozoïdes à qui elle fournit l'énergie nécessaire à leur mobilité. Dans le processus de bêta-oxydation, la carnitine joue le rôle de navette, c'est-à-dire qu'elle permet aux acides gras d'entrer dans les mitochondries en les transportant afin de leur permettre *in fine* la production d'ATP (énergie).

Par ailleurs, la carnitine joue également un rôle d'antioxydant en protégeant les membranes des cellules et des spermatozoïdes, leurs protéines et ADN contre les dommages causés par les radicaux libres.

En résumé, la carnitine joue 2 rôles principaux: la production d'énergie et une action antioxydante.

#### Les aliments source de carnitine

Plus de 75 % de la L-carnitine est retrouvée dans l'alimentation quotidienne, surtout dans les viandes, poissons et volailles, mais elle peut également être fabriquée

par l'organisme (à partir de la lysine et méthionine), ce qui faisait penser au départ qu'elle n'était pas un nutriment essentiel. Cependant, la concentration plasmatique en carnitine est bien inférieure chez les végétariens et c'est en 1973 qu'un déficient en ce composant a été soigné par une supplémentation. C'est pourquoi la Food and Drug Administration recommande l'utilisation de la carnitine pour soigner les déficiences chez les patients qui subissent régulièrement des hémodialyses (usage d'un rein artificiel (hémodialyseur) afin d'éliminer les déchets en excès dans le sang) pour cause d'insuffisance rénale chronique.

### **Localisation de la carnitine dans l'organisme**

De manière intéressante, la L-carnitine se trouve en plus grande quantité dans l'épididyme où se déroule une partie de la maturation et du stockage des spermatozoïdes. Sa concentration y est environ 2000 fois plus grande que dans la circulation sanguine ! Etant donné son rôle dans la production d'énergie et sa présence en grande quantité à proximité des spermatozoïdes, la L-carnitine devrait participer à la mobilité des spermatozoïdes. En effet, l'initiation de la mobilité des spermatozoïdes se fait en même temps qu'une augmentation de la concentration en L-carnitine dans la lumière de l'épididyme et qu'une augmentation de la L-acétyl-carnitine dans le spermatozoïde. C'est pourquoi Santé Canada et ses experts scientifiques (équivalent à l'EFSA en Europe), reconnaissent le rôle fondamental de la carnitine dans la reproduction. Plusieurs études cliniques confirment ses effets bénéfiques et elle est souvent utilisée comme traitement dans les cas d'hypofertilité masculine : oligo-astheno-tératospermie, de varicocèle, voire d'infertilité masculine idiopathique.

## Les études cliniques : mobilité des spermatozoïdes et taux de grossesse améliorés !

De nombreuses études cliniques de bonnes qualités montrent que la supplémentation avec la carnitine, sous différentes formes (L-carnitine, fumarate de carnitine et/ou acétyl-carnitine), présente des effets positifs chez les hommes infertiles. Elle améliorerait la mobilité des spermatozoïdes.

Une revue de 2007 reprend 9 études cliniques randomisées contre placebo de haute qualité qui testent l'effet de la L-carnitine (LC) et/ou L-acétyl L-carnitine (LAC) comme thérapie chez les hommes infertiles<sup>28</sup>. Dans chacune des études, les 2 formes de carnitine, LC et LAC, sont aussi efficaces l'une que l'autre lorsqu'elles sont utilisées seules. Par contre, une augmentation du taux des grossesses est observée lorsqu'on compare le traitement avec LC seule et la combinaison de LAC et LC. L'association des 2 formes permet d'obtenir un plus haut taux de grossesse.

L'étude clinique de Lenzi *et al.*, (2003) obtient une amélioration de la mobilité des spermatozoïdes, malgré la courte durée du traitement (2 mois) qui ne pouvait pas influencer un cycle entier de spermatogénèse<sup>29</sup>. De manière inattendue, la concentration du sperme a été augmentée (pourtant la carnitine ne devrait pas intervenir dans les premières étapes de la spermatogénèse, mais plutôt au stade post-testiculaire de la maturation du sperme). Les auteurs émettent quelques hypothèses concernant ce résultat inattendu : une amélioration de la stabilité de la chromatine ou de la fonction mitochondriale, une amélioration de l'homéostasie et de la qualité du microenvironnement au niveau de l'épididyme diminuant les destructions des spermatozoïdes et augmentant le nombre de spermatozoïdes éjaculés.

Après un an, les mêmes chercheurs (Lenzi *et al.* (2004)) publient une étude similaire, mais de plus longue durée (6 mois au lieu de 2 mois)<sup>30</sup>. Ils obtiennent uniquement une amélioration de la mobilité des spermatozoïdes (tout comme les 2 études suivantes: Balercia G *et al* & Cavallini *et al.*) et ils concluent que la supplémentation en carnitine (LC et LAC) améliore la fonction du sperme et la fertilité masculine en améliorant la mobilité des spermatozoïdes chez des patients souffrants d'asthénozoospermie, et surtout chez ceux qui avaient au départ les plus mauvais résultats au spermogramme. Aucune amélioration du volume séminal ni de la qualité des spermatozoïdes n'a été observée dans les patients du groupe placebo.<sup>30</sup>

Pour finir, 2 autres études cliniques randomisées contre placebo (Balercia G *et al.* et Cavallini, Ferraretti, 2005) se caractérisent pour leurs résultats positifs identiques sur la fertilité masculine<sup>31,32</sup>. Les patients, diagnostiqués d'oligoasthénospermiques idiopathiques, pouvaient également souffrir de varicocèle (stades 1 à 5) dans l'étude de Cavallini, et étaient supplémentés dans les 2 études en L-carnitine (2 g/jour) et/ou acétyl-carnitine (1 g/jour) seul, ou combinés, pendant 6 mois.

Ces 2 études ont permis de répondre à 4 questions :

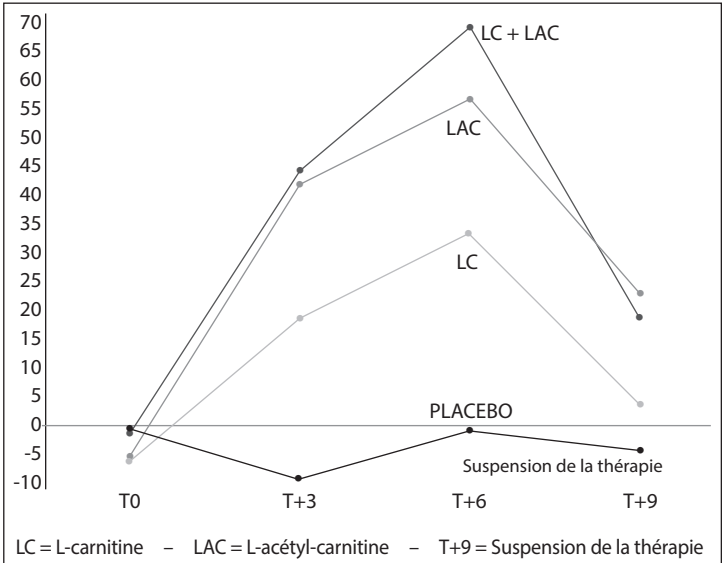
- **Est-il préférable d'envisager une supplémentation en carnitine seule ou une combinaison de différentes formes de carnitine ?**

Les 2 traitements permettent d'améliorer la mobilité des spermatozoïdes (meilleure progression linéaire) chez les patients asthénozoospermiques, mais la combinaison des 2 formes de carnitine permet d'obtenir de meilleurs résultats (figure 7). La forte concentration en carnitine retrouvée



dans le sperme des patients corrobore avec son rôle dans le métabolisme énergétique et la mobilité des spermatozoïdes.

### Mobilité linéaire des spermatozoïdes



**Figure 7: 1 mois de suivi avant supplémentation, 6 mois de supplémentation (45 patients) ou placebo (15 patients), puis 3 mois de suivi sans supplémentation. Evaluation à T-1, T0, T+3, T+6, T+9.**

– La combinaison de LC et LAC est-elle efficace en cas d'oligoasthénozoospermie ?

Après 3 mois et 6 mois de supplémentation en carnitine, une amélioration de la mobilité des spermatozoïdes est constatée chez les patients asthénozoospermatiques, alors qu'elle n'est pas observée dans le groupe placebo (figure 7). Les résultats sont meilleurs chez ceux ayant été supplémentés avec les 2 formes de carnitine et ce sont les

patients asthénozoospermatiques qui au départ avaient des valeurs de mobilité de leurs spermatozoïdes plus basses qui répondent le plus favorablement au traitement. Aucun effet sur la morphologie ou la numération des spermatozoïdes n'a été observé.

– **L'amélioration de la mobilité du sperme perdure-t-elle après la supplémentation ?**

Lorsque les résultats du spermogramme sont comparés après 3 mois ou après 6 mois de cure ininterrompue, aucune différence n'est constatée dans leur bonne qualité, tandis que 3 mois après l'arrêt de la thérapie, les paramètres descendent à leurs mauvaises valeurs initiales. Cela permet de conclure que :

- l'amélioration des paramètres du sperme est bien due au traitement,

- que les résultats positifs sont obtenus très rapidement et s'observent déjà à partir du premier nouveau cycle de spermatogénèse qui suit l'initiation du traitement !

– **Y a-t-il une différence d'efficacité entre les différents groupes de l'étude ?**

Oui, dans les 2 études, l'effet est meilleur chez les patients asthénozoospermatiques qui ont au départ de moins bons résultats. *A contrario*, dans l'étude de Cavallini, plus le degré de sévérité de varicocèle était bas, meilleurs étaient les résultats de la thérapie. Dans cette étude, les améliorations de la qualité du sperme ont été observées aussi bien chez les patients idiopathiques que chez les patients avec varicocèles de stades 1 à 4. Malheureusement, aucune thérapie n'a eu d'effet chez les patients varicocèle de stade 5. Le groupe placebo n'a obtenu aucune amélioration dans la

concentration, morphologie et mobilité des spermatozoïdes, sauf dans l'étude de Balercia où de légers effets positifs sont observés (effet placebo lié au suivi et à la disponibilité du staff médical).

De manière intéressante, le taux de grossesse a également été suivi dans l'étude de Cavallini. Le groupe 1 (placebo) a eu 1.7 % de grossesse, le groupe 2, traité avec une seule forme de carnitine, observe une augmentation intéressante du taux de grossesses de 21,8 % ! Mieux encore, le groupe 3 (combinaison de 2 carnitines) obtient une augmentation du taux de grossesses de 38 % !

Le groupe 2 supplémenté en une seule forme de carnitine a donc un taux beaucoup plus élevé de grossesses naturelles par rapport au groupe placebo, alors que le groupe 3 supplémenté avec la combinaison des 2 formes de carnitine a un meilleur taux que les groupes 2 et 1.

Notons également que dans l'étude de Cavallini, les patients suivaient une diète identique pour éviter les biais liés aux modes alimentaires différents. Par ailleurs, aucun effet secondaire n'a été reporté, hormis des nausées et douleurs gastriques chez seulement 3 patients dans les groupes 1,2 et 3.

En conclusion, ces études montrent que la supplémentation en carnitine augmente considérablement la qualité du sperme ainsi que le taux de grossesse chez les patients à fertilité réduite et souffrant de varicocèle. L'effet est meilleur lorsque la supplémentation est faite avec 2 formes différentes de carnitine. Les résultats sont meilleurs chez les patients avec les paramètres de spermogramme les plus mauvais, tandis qu'elle est meilleure aux stades de varicocèles les moins sévères, avec aucune efficacité relevée en cas de varicocèle de stade 5. Parmi tous les composants que

nous allons étudier, c'est ce composant qui a été le mieux étudié et qui, sans aucun doute, joue un rôle primordiale dans l'amélioration des paramètres du sperme.

## ii. Zinc pour des spermatozoïdes au top !

Tant chez le rongeur que chez l'homme, une déficience en zinc est connue depuis longtemps comme cause d'oligospermie (faible quantité de spermatozoïdes), de problèmes d'impuissance, de défaut des caractères secondaires sexuels, d'hypogonadisme et de problèmes de prostate.

Ce minéral est donc nécessaire pour un système reproductif sain et une bonne production du sperme. Sa présence est nécessaire pour la production de testostérone et sa concentration au niveau de la prostate est la plus importante par rapport aux autres tissus.

Le rôle important du zinc dans le processus de spermatogenèse est reconnu au niveau européen par les experts scientifiques de l'EFSA et pour plusieurs raisons :

- il est présent en grande quantité dans le liquide séminal,
- une classe importante de facteur de transcription est capable de complexer 1 ou plusieurs ions zinc au sein de leur structure. Ces facteurs se présentent en forme de « doigts de zinc » (« zinc finger ») et constituent la superfamille des récepteurs stéroïdiens/thyroïdiens, qui sont responsables de la médiation de la réponse biologique à une large gamme de signaux hormonaux (testostérone) et métaboliques. Le zinc y joue le rôle de cofacteur de métallo-enzymes impliquées dans la transcription de l'ADN. Ainsi, un faible apport en zinc *via* l'alimentation a été associé à de faibles concentrations circulantes de plusieurs hormones, y compris la testostérone.

La description originale de la déficience en zinc chez les humains comprenait le manque de développement pubertaire (IoM, 2001 ; Freake, 2006).

Etant donné ces faits, l'EFSA conclut que le zinc contribue à une fertilité et une reproduction normales.

Parmi les études cliniques menées sur le rôle du zinc dans la fertilité, retenons les suivantes :

### **Mécanisme de conservation du zinc face à une carence de courte durée**

L'étude de Curtiss *et al.* a permis de mettre en évidence la présence d'un mécanisme de préservation du zinc de sorte que la qualité du sperme n'est pas diminuée lors d'une carence de courte durée en ce composant<sup>35</sup>. Pour cela, ils ont testé 3 variables andrologiques (donc de fertilité) les plus sensibles à une carence en zinc chez l'homme. Ainsi, l'influence d'une carence de courte durée en zinc a été testée sur :

- le volume séminal,
- la concentration de testostérone dans le sérum,
- la concentration de zinc dans le liquide séminal.

La comparaison des résultats obtenus sur 11 volontaires lorsqu'ils suivaient un régime alimentaire source d'un apport normal en zinc (10,4 mg/jour), par rapport aux résultats lorsqu'ils suivaient un régime alimentaire carencé en zinc (de 1,4 mg à 4,4 mg de zinc/jour) pendant 28 jours a été analysée. La concentration de testostérone dans le sérum ainsi que le volume séminal sont diminués chez ces patients carencés en zinc, tandis que la concentration du zinc dans le liquide séminal est préservée. Ainsi, le mécanisme de préservation

du zinc consiste en la diminution du volume séminal, ce qui diminue la quantité de zinc présent dans l'éjaculat, tout en préservant sa concentration dans le liquide séminal. Le volume séminal et la concentration de testostérone sont influencés par une déplétion de courte durée en zinc chez les jeunes hommes, MAIS la mobilité des spermatozoïdes n'est pas impactée puisque la concentration de zinc reste inchangée. Ainsi, le pool de zinc nécessaire pour la mobilité des spermatozoïdes n'est pas influencé par une carence de courte durée. Ceci n'est évidemment pas valable lorsque la carence est installée depuis plus longtemps.

### **Les problèmes de fertilité liés à une carence en zinc sont rapidement résolus par supplémentation**

Cette problématique de carence en zinc et ses conséquences sur la fertilité répondent rapidement à une supplémentation en zinc et sont donc rapidement contrebalancées<sup>36</sup>. En effet, plusieurs études ont montré qu'une supplémentation en zinc améliore la mobilité des spermatozoïdes et l'activité de la 5- $\alpha$ -réductase (enzyme nécessaire à la conversion de la testostérone en 5- $\alpha$ -dihydrotestostérone, forme biologiquement active de la testostérone), chez des hommes hypofertiles<sup>37</sup>.

### **Zinc et acide folique, l'union qui fait la force !**

Des études *in vitro* et *in vivo* montrent que la déficience en zinc altère l'absorption et le métabolisme de l'acide folique<sup>38,39,40</sup>. C'est pourquoi des études cliniques se sont intéressées à la supplémentation conjointe en ces 2 composants. Lorsque l'acide folique (vitamine B9) est administré conjointement au zinc à des hommes hypofertiles, leur qualité de sperme est significativement meilleure par

rapport à leur administration isolée (supplémentation soit en vitamine B9, soit en zinc)<sup>41,42</sup>.

### iii. L'acide folique, jamais sans son zinc

L'acide folique (aussi nommée vitamine B9) est systématiquement prescrit par les gynécologues à toutes les femmes désireuses d'avoir un enfant, mais, et c'est moins connu, il est également essentiel pour booster la fertilité de ces messieurs. Cependant, pour être réellement efficace, il doit être associé au zinc qui en optimise son assimilation et son métabolisme !

L'étude la plus complète à ce sujet est une étude clinique randomisée contre placebo qui a comparé les effets d'un traitement d'une durée de 26 semaines avec du sulfate de zinc (66 mg dont 15 mg de zinc élément), ou de l'acide folique (5 mg), ou la combinaison des 2<sup>41</sup>. Un total de 108 hommes fertiles et 103 hommes hypofertiles (absence de conception après un an d'essai régulier et une concentration en spermatozoïdes inférieure à 20 millions/mL) ont participé à l'étude. Avant la supplémentation, un « wash-out » de 3 mois a été effectué (puisque la spermatogénèse dure 3 mois, les patients n'ont pas été supplémentés en zinc ni en acide folique pendant cette durée).

Les résultats confirment que l'association des 2 composants (zinc et acide folique) améliore significativement le nombre de spermatozoïdes et le pourcentage de spermatozoïdes normaux chez les hommes hypofertiles après les 26 semaines de supplémentation, alors que la supplémentation avec ces éléments pris séparément n'a pas donné d'aussi bons résultats. Par contre, la supplémentation en ces 2 composants chez les hommes fertiles n'a apporté aucune amélioration.

L'amélioration de la qualité du spermogramme obtenue dans cette étude constitue déjà une belle preuve de la contribution essentielle de ces 2 composants à la fertilité masculine. Il serait intéressant de poursuivre les analyses de ce genre d'études jusqu'au recensement du taux de grossesse.

#### **iv. Sélénium pour des spermatozoïdes rapides et de qualité**

Le rôle du sélénium dans la fertilité est reconnu par tous les scientifiques ainsi que par les experts européens de l'EFSA.

En effet, chez les humains (et les mammifères) faiblement alimentés en sélénium, la mobilité des spermatozoïdes et leur qualité sont diminuées (Bates, 2005)<sup>43</sup>. Une carence en ce minéral chez le bétail est souvent caractérisée par une fragilité de la pièce intermédiaire assurant la mobilité des spermatozoïdes (Maiorino et coll., 1999)<sup>44</sup>. C'est pourquoi les groupes d'experts européens de l'EFSA ont conclu qu'une relation de cause à effet est établie entre l'apport alimentaire du sélénium et la spermatogenèse normale. Cette influence positive du sélénium sur la fécondité de l'homme est observée pour autant que la supplémentation se fasse pendant une durée minimum de 8 semaines avec environ 50 µg par jour (Annexe du règlement 1924/2006). Par ailleurs, ces mêmes experts attribuent également au sélénium un rôle de protection antioxydante.

Une grande quantité du sélénium se trouve dans le sperme et 50 % de celui-ci se retrouve dans les testicules et les conduits séminaux où il joue un rôle dans la biosynthèse de la testostérone, dans la formation, le développement et la protection des spermatozoïdes.

Le sélénium agit également en tant que cofacteur de l'enzyme glutathion peroxydase (GSH-Px) (Rotruck *et al.*, 1973, Combs et Combs, 1984) au niveau de la pièce intermédiaire



mitochondriale des spermatozoïdes (GPX4), il y joue un rôle structural et enzymatique et est responsable du maintien de la mobilité et de l'intégrité structurale des flagelles des spermatozoïdes.<sup>45,46</sup> Plusieurs sélénoprotéines (par exemples TGR et la sélénoprotéine V) sont abondamment exprimées dans le testicule et leurs fonctions dans la maturation des spermatozoïdes commencent à être connues.

Au-delà de ses rôles structurels en amont dans la genèse des spermatozoïdes (spermatogénèse), le sélénium les protège également une fois formés (antioxydant), lors de leur séjour dans les testicules.

Tous ces rôles dans la fertilité masculine se font par l'intermédiaire d'autres composants synergiques. D'une part, il dépend de la présence d'autres vitamines. Par exemple, sa rétention au niveau du sperme est dépendante de la présence des vitamines B9 et B12. D'autre part, il permet à des enzymes importantes pour la fertilité d'agir (GSH-Px).

## **v. Le glutathion, le bouclier contre les multiples agressions et rôle structural !**

Le glutathion remplit parfaitement la fonction d'antioxydant (Alvarez, 1987; Alvarez and storey, 1989, 1992)<sup>47,48,49</sup>. En effet, les enzymes glutathion peroxidase/réductase (GSH-Px) jouent des rôles cruciaux pour combattre le stress oxydant endommageant la qualité du sperme. Toute réduction des taux de glutathion réduit (GSH) lors de la spermatogénèse est clairement liée à des défauts d'intégrité de la membrane des spermatozoïdes. De plus, la GSH-Px exerce un rôle important dans la détoxification de nombreux peroxydes lipidiques apparaissant dans le sperme (Surai et al., 2001)<sup>50</sup>. Certaines populations d'hommes infertiles

présentent des spermatozoïdes avec un niveau de glutathion dans les spermatozoïdes inférieurs par rapport à la normale et présentent, en conséquence, un niveau de ROS beaucoup plus élevé.

A ses propriétés antioxydantes s'ajoutent son rôle structurel, de formation d'une structure<sup>51</sup>. Par exemple, comme évoqué dans la partie précédente, la protéine sélénée kérateinoïde appelée GPX4 (enzyme de la famille des glutathions peroxydases qui contient du sélénium) est une protéine de structure qui compose 50 % de la pièce intermédiaire des spermatozoïdes. Contrairement aux autres glutathions peroxydases, elle ne joue pas de rôle antioxydant, mais plutôt un rôle structurel en assurant l'intégrité des flagelles nécessaires pour assurer la mobilité et stabilité des spermatozoïdes. Lorsque cette substance est déficiente, cela peut conduire à l'instabilité de la pièce intermédiaire et à des défauts de mobilité des spermatozoïdes.

La glutathion peroxydase présente donc 2 rôles bénéfiques pour la fertilité masculine, à la fois de protection contre les dommages en tant qu'antioxydant, mais aussi un rôle structurel qui assure la mobilité et intégrité des spermatozoïdes. Celui-ci améliore la qualité du sperme, la morphologie et la mobilité des spermatozoïdes.

Le glutathion devrait être particulièrement indiqué dans les cas où la cause probable de l'infertilité serait due à l'exposition importante aux ROS ou aux molécules toxiques.

## **vi. Coenzyme Q10: le moteur des spermatozoïdes**

Un autre antioxydant utile à la mobilité des spermatozoïdes est la coenzyme Q10. Il s'agit d'un composé liposoluble

ubiquitaire: on le trouve dans toutes les cellules de l'organisme, d'où son autre nom, ubiquinone. Sa synthèse endogène requiert la présence des vitamines C, B2, B5, B6, B9 et B12, mais elle diminue progressivement avec l'âge après 25 ans.

L'ubiquinone est extrêmement concentrée dans les mitochondries au niveau de la partie intermédiaire des spermatozoïdes où elle a une double fonction: puissant antioxydant (empêche la peroxydation des lipides au niveau des membranes des spermatozoïdes forts sensibles aux attaques liés à l'activité mitochondriale surexprimée à ce niveau) ET intermédiaire de la chaîne respiratoire (elle transporte les protons et électrons afin de produire de l'énergie dans la membrane mitochondriale (ATP)).

La co-enzyme Q10, grâce à son rôle dans la chaîne respiratoire, est indispensable à la production d'énergie des spermatozoïdes. En effet, leur grande mobilité implique un besoin énorme en énergie que fabriqueront les mitochondries au niveau de la pièce intermédiaire.

### **Etudes cliniques: la coenzyme Q10 aide à augmenter le nombre, la qualité et la mobilité des spermatozoïdes.**

Une diminution du taux de CoQ10 est observée dans de nombreuses pathologies, en particulier dans l'infertilité masculine. Plusieurs études ont établi le lien entre la Q10 et la qualité des spermatozoïdes. La concentration en Q10 est corrélée positivement avec le nombre et la mobilité des spermatozoïdes chez l'homme (Mancini *et al.* 1994a et 2005)<sup>52,53</sup>.

Chez des patients atteints d'asthénospermie, à qui on a administré du CoQ10 pendant 6 mois, on a observé une augmentation de CoQ10 dans le plasma séminal et une

amélioration de la mobilité de spermatozoïdes (Balercia *et al.*, 2004 et 2009)<sup>54,55</sup>.

Dans l'étude de Lewin *et al.*, l'incubation de cellules asthénospermiques (provenant de patients infertiles, n'ayant eu aucune grossesse après plus de 6 ans d'essai) avec de grande concentration de coenzyme Q10 (50 µg) a augmenté leur mobilité<sup>56</sup>.

D'autres études ont montré une amélioration de la qualité du liquide séminal après l'administration de Q10 chez des hommes hypofertiles (Mazzili *et al.*, 1990)<sup>57</sup>.

En résumé, la coenzyme Q10 augmente aussi bien la concentration que la mobilité et qualité des spermatozoïdes.

### **vii. Vitamine B12, souvent carencée, mais améliore les spermogrammes les moins bons**

La vitamine B12 est la vitamine la plus fréquemment carencée chez l'Homme et cette déficience peut diminuer la mobilité ainsi que la concentration des spermatozoïdes. C'est pourquoi il est important de s'assurer que son taux soit bon, aussi bien chez les femmes que les hommes. Certains médicaments peuvent aussi empêcher l'assimilation de la vitamine B12, c'est notamment le cas des antiacides<sup>94</sup>.

Plusieurs études ont rapporté que chez les hommes présentant des problèmes de fertilité, les statuts en vitamines B9 et B12 étaient déficitaires<sup>58,59,60,61</sup>. Cela est logique quand on se remémore leurs rôles dans le maintien du sélénium et de la GSH-PX4 (GPX-4) au niveau de l'appareil reproducteur masculin, mais aussi leur rôle dans la synthèse endogène de la coenzyme Q10, 3 composants qui jouent des rôles importants dans la fertilité.

Une étude clinique en double aveugle menée auprès de 375 hommes infertiles supplémentés en B12 (125 hommes supplémentés avec 6 µg/jour, 124 avec 1,5 µg de mécobalamine et 126 avec le placebo) pendant 12 semaines, n'a étonnamment montré aucun bénéfice en moyenne dans l'ensemble des groupes. Cependant, les chercheurs ont décidé de pousser plus loin leurs analyses car ils ont constaté une grande disparité dans les résultats obtenus chez chacun des patients, ce qui est suspect d'un point de vue scientifique. Après avoir analysé plus en détails les résultats, les chercheurs ont constaté des résultats bénéfiques dans le groupe des hommes avec le plus bas score concernant la mobilité et le nombre de spermatozoïdes. Cette étude ne peut être considérée comme significative, cependant il serait dommage de ne pas tenir compte de ces résultats intéressants obtenus chez les hommes aux moins bons spermogrammes<sup>60</sup>.

D'autres études ont montré que des injections de vitamine B12 augmentent la concentration des spermatozoïdes chez des hommes qui en présentent un faible taux<sup>60</sup>. Ces résultats ont également été obtenus dans une étude en double aveugle<sup>61</sup>.

D'après ces résultats, la vitamine B12 semble un nutriment incontournable pour permettre d'améliorer la qualité du sperme chez les hommes, et surtout chez ceux avec les moins bons résultats de spermogramme. Par ailleurs, il serait intéressant de tester l'efficacité de cette vitamine en combinaison avec la vitamine B9 car ces 2 vitamines agissent en synergie dans de nombreux processus métaboliques chez l'homme.

### viii. Arginine pour améliorer qualité et quantité des spermatozoïdes chez les hommes plus avancés en âge

L'arginine est un acide aminé non essentiel mais qui, d'après plusieurs études, est nécessaire à la production d'un sperme de qualité. Tout comme la coenzyme Q10, sa production physiologique diminue avec l'âge et un supplément d'arginine se révèle efficace chez les hommes plus âgés. Tout d'abord, les études montrent que la consommation d'arginine augmente bien la **concentration sanguine en arginine**. Ce qui veut dire que l'arginine ingéré est correctement assimilé au niveau intestinale et il se retrouve dans le sang qui pourra alors le distribuer aux tissus cibles. D'autres études ont montré que l'arginine est beaucoup moins bien assimilée à hautes doses (plus de 10 g) comparé à des doses modérées (3 à 6 g).

Plusieurs études expriment les rôles importants de l'arginine pour aider à la désintoxication de l'ammoniac (substance toxique pour le système nerveux), lutter contre l'obésité, le diabète et le syndrome métabolique. L'arginine, en agissant sur plusieurs paramètres de l'organisme, permettrait d'améliorer la santé et le bien-être des humains<sup>62</sup>. En ce qui concerne ses rôles dans la qualité du sperme, les études expérimentales et cliniques indiquent que l'arginine est un acide aminé essentiel pour la spermatogénèse et qu'une supplémentation de plusieurs mois augmente la qualité et la quantité des spermatozoïdes et donc la fertilité<sup>63</sup>.

## b) Vitamines C et/ou E, des résultats décevants...

Il est bien connu que les vitamines C et E possèdent un haut pouvoir protecteur contre les ROS et elles agissent en

synergie dans les processus antioxydants. La vitamine E, en tant que vitamine liposoluble, neutralise les radicaux libres au niveau membranaire, tout en générant une autre molécule oxydante que la vitamine C, vitamine hydrosoluble, neutralisera à son tour.

La concentration de vitamine C est 10x plus haute dans le liquide séminal que dans le sérum (Dawson 1987 ; Jacob 1992)<sup>65,66</sup>. *A contrario*, dans les liquides séminaux ayant une haute activité des ROS, la vitamine C y est fortement réduite (comme « usée » par les ROS) (Lewis, 1995 et 1997)<sup>67,68,69</sup>. La vitamine C est donc en concentration moindre chez les hommes à la fertilité réduite par rapport aux hommes fertiles.

Par contre, la concentration de vitamine E n'est pas corrélée à la concentration de spermatozoïdes et sa concentration dans le liquide séminal n'y est pas supérieure (Therond 1996)<sup>70</sup>. Etant donné leurs rôles antioxydants en synergie, ces 2 vitamines réduisent-elles les attaques peroxydantes au niveau des spermatozoïdes ?

Tout récemment (2017), Keogh *et al.* ont étudié l'effet de la vitamine C et de la vitamine E sur l'activation de la mobilité du sperme chez la grenouille de Booroolong. Contrairement aux attentes, la supplémentation en vitamine C a nui à la mobilité des spermatozoïdes dans toutes les concentrations (vitamine C : 0, 0,05, 0,10, 0,15, 0,20, 0,25  $\mu\text{g } \mu\text{L}^{-1}$ ), alors que la vitamine E n'a eu aucun effet<sup>71</sup>.

Dans une étude clinique randomisée contre placebo (Rolf 1999), 31 patients hypofertiles ont pris de hautes doses de vitamines C et E (1000 mg de vitamine C et 800 mg de vitamine E) pendant 56 jours. Malheureusement, aucune amélioration dans les paramètres du sperme (volume du

sperme, concentration, mobilité, nombre et viabilité des spermatozoïdes) n'a été constatée. Les auteurs concluent que les vitamines C et E n'améliorent pas les paramètres du sperme. De plus, aucune grossesse n'a été obtenue. Seuls 2 patients ont obtenu une amélioration de plus 20 % de la mobilité de leurs spermatozoïdes, mais ces patients faisaient partis du groupe placebo, non supplémentés en ces vitamines<sup>72</sup>.

Ces résultats décevants concernant les vitamines C et E ont également été obtenus par d'autres chercheurs (Giovenco, 1987 ; Moilanen, 1993 ; Kessopoulou, 1995)<sup>73,74,75</sup>.

**Figure 8 : tableau récapitulatif des composants bénéfiques pour la fertilité masculine avec les synergies indispensables.**

NUTRIMENTS	ACTIONS	RESULTATS	REMARQUES
Carnitines	Production d'énergie pour les spermatozoïdes Antioxydant	Améliore la mobilité des spermatozoïdes  Augmente le taux de grossesses par rapport au placebo	Résultats meilleurs pour les spermogrammes de moins bonnes qualités
	Combinaison de 2 formes de carnitine	Meilleurs lorsque 2 formes de carnitine sont utilisées.	Résultats meilleurs quand le stade de varicocèle est moins avancé. Pas de résultat en cas de varicocèle de stade 5.
Coenzyme Q10	Production d'énergie pour les spermatozoïdes Antioxydant	Améliore la mobilité des spermatozoïdes  Augmente le nombre de spermatozoïdes	Intervenant dans la chaîne respiratoire  Diminue avec l'âge Nécessite les vitamines C, B2, B5, B6, B9 et B12



NUTRIMENTS	ACTIONS	RESULTATS	REMARQUES
Zinc	Améliore la fertilité (allégation EFSA) Maintient le taux de testostérone En synergie avec la vitamine B9	Améliore la mobilité des spermatozoïdes  Améliore la qualité et le nombre des spermatozoïdes	Un mécanisme de conservation permet de faire face à une carence de courte durée  Permet absorption et métabolisme de la B9
Sélénium	Favorise la spermatogénèse (allégation EFSA) Antioxydant (allégation EFSA) Rôle structurel avec le glutathion peroxydase	Fertilité améliorée  Améliore la qualité des spermatozoïdes Améliore la mobilité des spermatozoïdes	Prise quotidienne d'environ 50 µg pendant min. 8 semaines Rétention nécessite B9 et B12 Cofacteur du glutathion dans son rôle structurel
Glutathion	Antioxydant  Protège les membranes cellulaires des spermatozoïdes Rôle structurel avec le sélénium	Meilleures viabilité des spermatozoïdes  Meilleures qualité des spermatozoïdes Meilleure mobilité des spermatozoïdes	Particulièrement bénéfiques lors de fortes expositions aux ROS/toxines  Synergie avec le sélénium
Arginine		Améliore la qualité et le nombre de spermatozoïdes	Diminue avec l'âge  Meilleure assimilation quand concentration modérée

NUTRIMENTS	ACTIONS	RESULTATS	REMARQUES
Vitamine B12	En synergie avec la vitamine B9	Améliore mobilité et concentration des spermatozoïdes Rétention du sélénium dans le sperme	Résultats observés chez ceux aux résultats de spermogramme les moins bons  Synergie avec la B9  Permet synthèse de Q10
Glutathion + Sélénium	Enzyme structurel au niveau de la pièce intermédiaire des spermatozoïdes	Mobilité des spermatozoïdes	Synergie structurelle
Vitamine B9 + Zinc		Améliore la qualité et le nombre de spermatozoïdes	Synergie indispensable
Vitamine B9 + B12	Maintien du glutathion et du sélénium dans le sperme		Synergie métabolique
Vitamines C et E	Antioxydants	Non concluant	

### c) Se supplémenter ? Oui ! Mais en synergie !

Dans les études évoquées ci-dessus, les effets de certains composants sont améliorés lorsqu'ils sont utilisés en synergie avec d'autres (l'effet de la carnitine est meilleur lorsque 2 de ses formes sont utilisées, l'effet de la vitamine B9 est observé uniquement lorsqu'elle est combinée au zinc...) (voir figures 9 et 10).

Ceci est confirmé par une étude prospective non randomisée récente (Lipovac, décembre 2016) qui a comparé l'effet sur les paramètres du sperme d'un complément alimentaire composé d'une combinaison de 8 micronutriments par

rapport à un complément alimentaire composé uniquement de L-carnitine.

Les sujets de cette étude étaient âgés entre 20 et 60 ans et ne sont pas parvenus à obtenir une grossesse après au moins 1 an de rapports fréquents. Leurs résultats du spermogramme étaient insuffisants. Les caractéristiques d'âge et IMC étaient similaires dans les 2 groupes.

Les participants étaient supplémentés pendant 3 mois soit avec 1 g de L-carnitine (156 hommes dans le groupe « mono-supplément »), soit avec un complément alimentaire composé de 440 mg de l-carnitine + 250 mg de l-arginine + 40 mg de zinc + 120 mg de vitamine E + 80 mg de glutathion + 60 µg de sélénium + 15 mg de coenzyme Q10 + 800 mg d'acide folique (143 hommes dans le groupe « multi-supplément »).

Dans les 2 groupes, les paramètres du sperme (volume, densité, mobilité, morphologie) se sont améliorés après 3 mois de cure par rapport aux résultats avant le traitement. Cependant, la densité et la mobilité des spermatozoïdes étaient plus élevées pour le groupe « multi-supplément » par rapport au « groupe mono-supplément » utilisant la l-carnitine seule.

D'après cette étude, il semblerait donc que dans tous les cas, le traitement à court terme (3 mois) avec un bon dosage en nutriment présente un effet positif, mais l'effet d'une formulation qui privilégie la synergie de plusieurs nutriments convenablement dosés est meilleure<sup>76</sup>.

COMPOSANT	NECESSITE EN AMONT	SYNERGIE AVEC
Zinc		B9
B9 et B12	Zinc	Sélénium/glutathion (GPX-4) et Q10
Sélénium	B9 et B12	Glutathion (GSH-PX)
Glutathion	Sélénium	Sélénium

**Figure 9 : récapitulatif des synergies bénéfiques pour la fertilité masculine sur bases des études cliniques.**

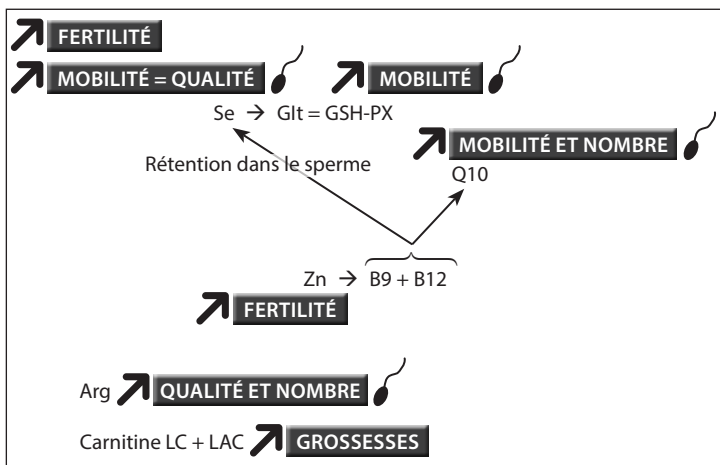


Figure 10: légende: flèches vers le haut signifie « augmente », flèche vers un composant signifie « nécessaire à » et images de spermatozoïde. Ce diagramme met en évidence l'importance des synergies entre les composants. Le zinc qui améliore la fertilité masculine est également important pour le métabolisme des vitamines B9 et B12 qui sont elles-mêmes importantes pour les fonctions du sélénium (fertilité) et de la coenzyme Q10 (mobilité des spermatozoïdes). Le sélénium est lui-même nécessaire pour l'action de la GSH-PX en tant que cofacteur et lui permet de jouer son rôle structural au niveau de la pièce intermédiaire des spermatozoïdes afin d'améliorer leur mobilité.

La carnitine montre de meilleur résultat sur le taux de grossesses lorsque 2 formes de ce composant sont utilisées en synergie.

## 5. Bien choisir son complément alimentaire

Parmi les composants de ce complément alimentaire doivent se trouver des antioxydants et des acteurs actifs dans la spermatogénèse comme nous les avons vus précédemment.

La figure 11 reprend les fonctions bénéfiques de chaque composant pour la fertilité. La production d'énergie pour les spermatozoïdes afin de favoriser leur mobilité, la protection contre les attaques liées à la présence de radicaux libres et les rôles structurels.

Fonctions	Composants
<b>Energie</b> → mobilité des spermatozoïdes	Carnitine Zinc Vitamine B9 Vitamine B12 Q10 GSG-PX (Glutathion + Sélénium)
<b>Antioxydants</b> → qualité des spermatozoïdes	Carnitine Sélénium Q10 Glutathion
<b>Structurelle</b> → mobilité des spermatozoïdes	Glutathion (GSG-PX) → pièce intermédiaire

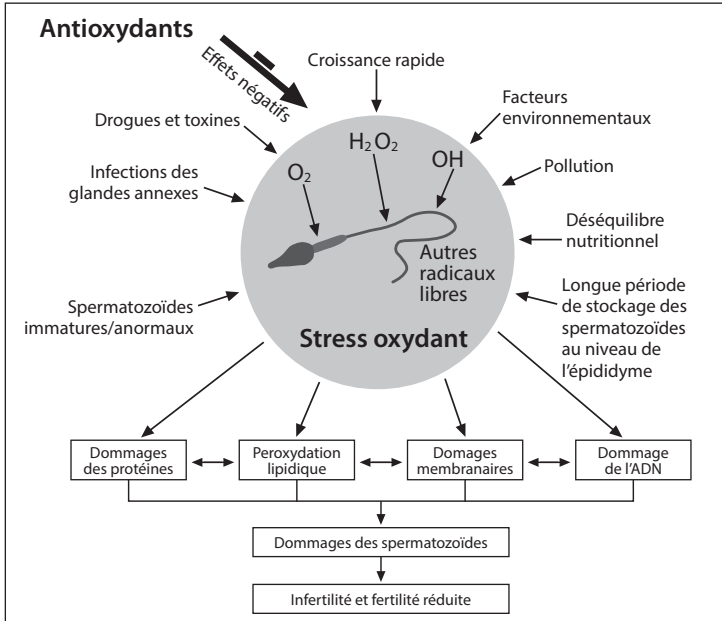
**Figure 11 : les fonctions qui permettent d'améliorer les résultats du spermogramme**

L'apport d'antioxydants (figure 12) est une approche simple qui a montré ses bénéfices dans de nombreuses études cliniques concernant l'amélioration de la fertilité.

Faisons un petit détour concret sur les compléments alimentaires pour la fertilité masculine. Vous en trouverez de toutes sortes :

- ceux en mono-suppléments et peu concentrés. Ils sont peu efficaces.
- ceux en multi-suppléments, mais trop peu concentrés que pour avoir une efficacité.

- ceux en mono-suppléments et suffisamment dosés. Plus efficaces que les précédents, mais pas les meilleurs.
- Les meilleurs sont ceux en multi-suppléments (synergie de plusieurs composants) et suffisamment dosés en chacun des composants.



**Figure 12 : effets protecteurs des antioxydants face aux multiples agressions que subissent les spermatozoïdes.<sup>91</sup>**

En questionnant notre ami Google et certaines pharmacies ou magasins bio, analysons ce que l'on nous propose pour améliorer la qualité du sperme de ces messieurs. Dans la figure 13, cinq compléments alimentaires sont comparés entre eux et par rapport aux études cliniques évoquées précédemment.

Parmi ceux-ci, le FertilHom® semble sortir du lot de part sa composition et ses dosages idéaux. Il contient les bons dosages en chaque composant qui influence positivement la spermatogénèse. Il devrait donc être positif dans l'accompagnement des problèmes de fertilité, afin d'augmenter le volume, la mobilité et la qualité des spermatozoïdes.

Le FertilHom®, la synergie de ses composants et leur dosage devraient apporter une réelle efficacité dans l'amélioration des résultats des spermogrammes et donc dans l'amélioration de la fertilité masculine. Une étude clinique randomisée contre placebo permettra de confirmer ces résultats en 2018 (« Role of nutritional support (FertilHom®) in idiopathic male infertility: a randomized clinical study »).

En comparant plus en détail les différents compléments alimentaires, le FertilHom® contient 3 g de fumarate de carnitine ainsi que la synergie de 2 formes de carnitine, dont les effets bénéfiques à ces dosages sont bien démontrés.

Par contre, le Condensyl ne contient pas du tout de carnitine, alors que le Gametix et Fertimax en contiennent trop peu et pas sous la forme fumarate.

Le FertilHom® est le seul complément à contenir de l'arginine et du glutathion. Le premier composant est pourtant nécessaire pour améliorer la qualité et la concentration des spermatozoïdes. Le second améliore la qualité et mobilité des spermatozoïdes.

Tout comme les autres compléments, le FertilHom® contient du zinc, mais sous la forme bisglycinate, qui est une forme beaucoup plus active et assimilable.

FertilHom® sera en 2018 le sujet d'une étude clinique randomisée contre placebo qui démontrera ses effets positifs

Ingrédients par jour	Etudes cliniques	FertilHom® (20 sachets)	Proxeed Plus (30 sachets)	Condenzyl (30 comprimés)	Gametix (30 sachets)	Fertimax (30+30 gélules)
Carnitine dont - Acétyl L-carn. - Fumarate de carn.	2 g 1 g 2 g	1,9 g 500 mg 2,9 g	2 g 1 g 2 g	Absent	2 g	L-tartrate 100 mg (gél. vert)
Glutathion		100 mg	Absent	Absent	Absent	Absent
Forme de zinc quantifiée - dont zinc	sulfate 66 mg 15 mg	Biglycinate 37,5 mg 7,5 mg	lactate 20 mg	Biglycinate 66,5 mg 12,5 mg	10 mg	Glucuronate 15 mg
Sélénium	50 µg	50 µg	100 µg	-	50 µg	50 µg
Q10	50 mg	40 mg	40 mg	-	20 µg ?	40 mg
Vitamine B9	5 mg	234 µg	400 µg	400 µg	-	200 µg
Vitamine B12	-	2 µg	3 µg	2,4 µg	-	-
Vitamine B6	-	-	-	1,4 mg	1,4 mg	-
Vitamine B2	-	-	-	1,4 mg	-	-
Vitamine B3	-	-	-	16 mg	16 mg	-
Arginine	-	250 mg	Absent	Absent	Absent	Absent
Vitamine C	-	-	180 mg	-	180 mg	180 mg
Vitamine E	-	-	-	12 mg	12 mg	30 mg
Acide citrique	-	-	100 mg	-	-	-
Taurine	-	-	-	-	250 mg	-
L-cystéine	-	-	-	170 mg	-	-
Fructose	-	-	2 g	-	-	-
Extrait figue de Barbarie dont - betalaïne - quercétine	-	-	-	100 mg 0,05 mg 0,001 mg	-	-
<b>Prix et coût quotidien</b>	-	<b>44,90 € - 2,25 €</b>	50 € - 3,35 €	39 € - 1,3 €	20 € - 0,70 €	28 € - 0,95 €
Posologie quotidienne		1 sachet	2 sachets	1 comprimé	1 sachet	2 gélules
Durée		20 jours	15 jours	30 jours	30 jours	30 jours



dans l'amélioration de la qualité du sperme. Une centaine de patients avec problème de fertilité participent à cette étude (40 dans le groupe FertilHom® et 40 dans le groupe placebo). Les résultats sont donc attendus avec impatience et devraient montrer une amélioration significative de la qualité du spermogramme après 4 mois de traitement à raison de 1 sachet par jour de FertilHom®.

Ce petit tour de la littérature scientifique ainsi que son résumé devrait vous permettre de mieux connaître les composants bénéfiques pour améliorer la fertilité des messieurs.

Maintenant, voyons ce qu'il en est du côté de Mesdames !







# FERTILITÉ FÉMININE : problèmes et solutions

## 1. Les facteurs de l'infécondité féminine

Chez les couples infertiles, un peu plus d'un tiers est expliqué suite à une origine féminine. Les principales causes :

- a) Des **troubles de l'ovulation** (dysovulation), à l'absence totale d'ovulation (anovulation) liés à des perturbations hormonales ou des anomalies des ovaires (syndrome des ovaires micropolykystiques, hyperprolactinémie, endométriose, insuffisance de progestérone, ménopause précoce...). Dans le meilleur des cas, des symptômes peuvent alerter la femme et son gynécologue. Ils se caractérisent par une absence de règles ou une irrégularité du cycle menstruel, mais cela n'est pas toujours le cas

et la problématique reste alors longtemps ignorée. Ces problématiques sont responsables de plus de 50 % des stérilités chez la femme.

- b) **Défaut anatomique** (obstructions des trompes de Fallope, polypes ou adhérences au niveau de l'utérus liées à des infections sexuellement transmissibles (Chlamydiae) ou d'autres maladies (endométriose ou tuberculose par exemple). Dans tous les cas, les passages de l'ovule et des spermatozoïdes sont bloqués et empêchent toute fécondation.
  
- c) **Mauvaise qualité ou quantité du mucus cervical** empêchant le passage des spermatozoïdes vers l'utérus. Cela peut être lié à un déficit d'œstrogène ou à la diminution de la glaire suite à une opération (conisation par exemple), une infection de la glaire ou à la présence d'anticorps contre les spermatozoïdes...
  
- d) **Endométriose** caractérisée par la présence de tissu similaire à l'endomètre en dehors de l'utérus. Cette maladie est fréquente (elle touche environ 15 % des jeunes femmes en âge de procréer et 20 à 50 % des femmes infertiles), mais reste encore peu connue. Les lésions endométriales peuvent être situées à différents endroits (au niveau de l'abdomen, au niveau des ovaires, formant des kystes, au niveau de la vessie ou infiltrant profondément l'utérus, le rectum...). A ce sujet, je vous invite à lire l'excellent livre du diététicien-nutritionniste Fabien Piasco: «L'alimentation anti-endométriose» (septembre 2017).

Monsieur Fabien Piasco travaille notamment dans un centre thermal où il reçoit en consultation de nombreuses

femmes atteintes d'endométriose. C'est pour améliorer le quotidien de ces femmes qui ressentent (parfois quotidiennement) des douleurs, qu'il a mis au point un complément alimentaire nommé « Endoway » (« endo » pour endométriose et « way » pour éloigner) disponible chez *NATURAMedicatrix*. Les plantes qui le composent ainsi que les vitamines et minéraux agissent principalement de 2 façons : en tant qu'anti-inflammatoires et en diminuant les œstrogènes pro-inflammatoires. Endoway aide donc à diminuer les douleurs chez ces femmes souvent incomprises par l'entourage et parfois même par le corps médical...

Une récente étude de l'Inserm menée par le Dr Pietro Santulli en 2016 conclu que l'endométriose augmente le risque de fausse couche précoce et peut donc être responsable des infertilités secondaires chez la femme<sup>77</sup>. Sur les 487 grossesses du groupe de femmes atteintes d'endométriose, 139 avaient abouti à une fausse couche (soit 29,1 %), contre seulement 19,4 % dans le groupe contrôle (187 fausses couches sur 964 grossesse), soit un écart de près de 10 % !

Les études épidémiologiques confirment les relations entre endométriose et infertilité. Dans une étude récente comparant un groupe de plus de 10 000 femmes ayant subi une coelioscopie pour bilan d'infertilité à un groupe de plus de 10 000 femmes ayant subi une coelioscopie pour ligatures des trompes, l'endométriose est 5 fois plus fréquente (19.6 %) chez les femmes infertiles. L'endométriose était également plus sévère dans le groupe des femmes infertiles (J-L Pouly, 2007)<sup>78</sup>.

- e) Le cas particulier des **fausses couches à répétition**, très éprouvant sur le plan psychique et physique. D'autant plus

que pour certaines d'entre elles s'ajoutera le scepticisme de leur conjoint et/ou gynécologue : « peut être n'étiez-vous pas enceinte, il existe de nombreux faux positif parmi les résultats de tests de grossesse ». Heureusement, moins de 1 % des couples expérimenteront cette problématique. Pour ces couples, à la joie de tomber enceinte, s'ensuit immédiatement la tristesse de perdre cet « enfant ». C'est à partir de 3 fausses couches consécutives que l'on parle de fausses couches à répétition et à l'heure actuelle, il y a encore beaucoup d'inconnues. Dans 50 % des cas, une cause est décelée (problème génétique, anatomique, de coagulation, immunologique...), mais pour l'autre moitié, on parlera d'infertilité idiopathique ou inexplicquée.

## 2. Les traitements conventionnels et leurs effets secondaires

Avant d'envisager tout traitement, votre médecin vous fera passer un bilan (prises de sang avec dosage de plusieurs marqueurs (immunologique, hormonale...), hystérogographie,...). En fonction de l'âge de la femme, de la réserve ovarienne et de la cause éventuellement trouvée, le traitement choisi sera toujours le plus simple et le moins « invasif », ce sera donc une solution propre au couple qui sera choisie. Parfois plusieurs traitements sont nécessaires lorsque plusieurs causes sont à l'origine des troubles de la fertilité et la recherche de la simplicité du traitement devient souvent difficile.

Lorsque de simples conseils d'hygiène de vie sont suffisants et peuvent permettre d'augmenter les chances de concevoir, le médecin les privilégiera en premier. Par exemple, dans le

cas du syndrome des ovaires polykystiques, la perte de poids peut aider à récupérer une ovulation spontanée de bonne qualité.

Quand cela n'est pas possible, il faudra alors envisager des traitements médicamenteux, la chirurgie ou des techniques d'assistance à la procréation (insémination artificielle avec sperme du conjoint (IAC) ou d'un donneur (IAD), fécondation *in vitro* (FIV) ou ICSI (FIV avec micro-injection du spermatozoïde dans l'ovocyte). Ces derniers ne sont envisagés qu'après 2 ans d'essais sans succès, et pas avant. Eh oui, il faut souvent faire preuve de beaucoup de patience pour être parent, et si ce genre de traitement est envisagé, il faudra alors jongler entre boulot, échographies et analyses en tout genre, avec parfois les douleurs qu'elles peuvent engendrer.

### **a) La chirurgie**

Lorsqu'un polype ou une obstruction au niveau des trompes a été mise en évidence, la chirurgie par laparoscopie ou hystéroscopie est envisageable et permet bien souvent de résoudre le problème. Ces interventions sont douloureuses, mais de moins en moins invasives.

En tant que couple avec problème de fertilité, on en arrive à espérer que le problème soit de cet ordre, car il présente généralement un bon pronostic de succès !

### **b) L'induction de l'ovulation ou stimulation ovarienne**

Dans les cas de dysovulation (absence d'ovulation), des médicaments peuvent la stimuler (citrate de clomifène, gonadotrophines, GnRH...). Parfois, ces traitements médicamenteux qui résolvent une problématique peuvent

en engendrer une autre, comme un problème de qualité de la glaire cervicale, qui sera alors résolue par l'adjonction d'hormones œstrogènes. Les patientes vivent alors au rythme des piqûres, des ingestions de médicaments, des échographies et dosages hormonaux afin de vérifier l'absence de risque de grossesse multiple (la stimulation peut engendrer le développement de plus de 2 ovocytes en même temps et donc des risques de fécondations multiples par les spermatozoïdes et donc des faux jumeaux).

Lorsque ces traitements difficiles et longs ne fonctionnent pas, des traitements encore plus invasifs sont alors envisagés, comme la FIV.

### **c) L'assistance à la procréation (IIU, FIV, ICSI) avec ou sans DPI**

Que la fécondation ait lieu dans le corps de la mère (IIU) ou en dehors, en laboratoire (FIV et ICSI), ces techniques sont invasives, avec des échographies, prises de sang, prise de médicament à n'en plus finir. Dans le cas des FIV ou ICSI, la stimulation de l'ovulation par l'HCG doit être suivie par la ponction des follicules directement dans les ovaires de la femme, 35 à 36 heures plus tard. Cette intervention est malheureusement souvent douloureuse et parfois même réalisée sous anesthésie générale.

Dans les cas de problématique génétique (translocation, parent porteur d'un gène récessif pour une maladie...) ou lors de fausses couches précoces à répétition, il est parfois conseillé d'effectuer un diagnostic préimplantatoire (DPI). Dans ce cas, après la ponction d'ovocytes, ceux-ci sont fécondés *in vitro* par les spermatozoïdes du papa (ou d'un donneur) et les embryons vivants obtenus sont analysés



après 5 jours de développement (1 à 2 cellules sont prélevées au stade blastocyte) afin de s'assurer que l'embryon est sain et qu'il peut être implanté.

Vous l'aurez compris, les méthodes conventionnelles pour avoir un enfant sont parsemées d'embûches, sont douloureuses (physiquement et psychologiquement), sont encombrées d'effets secondaires (prise de poids, nausées, maux de tête...) et prennent beaucoup de temps (longs délais d'attente pour certains rendez-vous médicaux, absences au boulot, difficulté de ne plus y penser,...). Sans oublier le coût important qu'elles peuvent engendrer pour les futurs parents (des centaines voire des milliers d'euros), sans être sûrs de l'obtention d'une grossesse évolutive.

Si les résultats sont le plus souvent positifs, avant d'y avoir recours, pourquoi ne pas envisager des aides naturelles ? Comme des compléments alimentaires ?

#### **d) L'évaluation de la réceptivité utérine**

Dans les cas particuliers des fausses couches précoces à répétition, que ce soit naturellement ou après FIV, lorsqu'aucune cause n'a été trouvée, des analyses plus poussées permettent de tester l'environnement immunitaire de l'endomètre, et donc de vérifier la qualité de l'implantation et le dialogue immunitaire pendant la fenêtre d'implantation (période de 5 à 9 jours après l'ovulation pendant laquelle l'endomètre peut accueillir l'embryon) chez la femme (analyse MatriceLAB innove).

Ce type d'analyses est encore peu connu parmi les professionnels de la santé (médecins généralistes, certains gynécologues...) et n'est pas encore accepté chez certains

d'entres eux. C'est là que vous pourrez jouer un rôle actif en informant vous-mêmes les médecins qui vous suivent ou simplement en vous orientant vers un gynécologue ou un centre qui fait appel à ce genre d'analyses. Malgré l'absence de reconnaissance à 100 % et l'absence d'intervention financière par les mutuels, les couples sont prêts à tout pour éviter une nouvelle désillusion et obtenir enfin une grossesse évolutive et normale.

Pour cette analyse du « dialogue immunitaire », un bout de l'endomètre est prélevé chez la femme pendant la fenêtre implantatoire. Au cours de cette période, des cellules du système immunitaire quittent l'endomètre alors que d'autres l'occupent (cellules utérines Natural Killer (NKu), cellules T régulatrices...). Ce nouveau milieu immunitaire joue un rôle essentiel dans l'implantation et dans la capacité d'acceptation du futur embryon. Les analyses de cet échantillon d'endomètre peuvent permettre de mettre en évidence un déséquilibre entre ces cellules immunitaires.

Dans certains cas, un défaut de maturation des cellules Natural Killer utérines sera mis en évidence. Dans ce cas, la réaction immunitaire n'est pas suffisante, l'adhésion de l'embryon n'aura pas lieu et la néoangiogénèse du placenta ne se fera pas correctement.

Ces femmes devront alors subir un « scratching » (petit « curetage » de l'endomètre où l'embryon devrait s'implanter) afin de stimuler la maturation de ces NKu.

Dans d'autres cas, certaines cellules immunitaires sont trop actives, provoquant des réactions inflammatoires trop importantes avec autodestruction de l'endomètre et destruction de l'embryon reconnu comme étranger.

Ces femmes se verront alors proposer des médicaments immuno-suppresseurs (corticoïdes) qui permettent de

diminuer l'agressivité de ce milieu et elles devront éviter tout contact avec le liquide séminal (rapports protégés) après l'ovulation.

Certaines femmes pourront également présenter ces 2 problématiques simultanément et devront suivre les 2 types de traitements.

### 3. Booster la fertilité féminine en dehors de la PMA : les bons nutriments

Comme nous l'avons vu, les problématiques féminines liées aux difficultés à concevoir sont souvent multifactorielles, avec parfois des problèmes hormonaux qui peuvent engendrer d'autres problématiques...

Dans ce cadre, la solution proposée est souvent la FIV, mais il faut bien souvent patienter 2 années d'essais infructueux avant de pouvoir entamer les traitements. Avant d'en arriver là, mettons tout en œuvre pour réussir naturellement ce beau projet, afin de ne rien regretter !

Dans cette partie, des aides seront proposées, à utiliser avant, pendant les essais alors que la grossesse se fait attendre, voire même pendant les traitements qui vous seront proposés.

#### a) Les vitamines et minéraux bénéfiques

En France et Belgique, l'alimentation ne permet pas d'apporter quotidiennement les apports recommandés en certains minéraux et vitamines. Par exemple, environ 80 %

des femmes ne reçoivent pas suffisamment de magnésium, de zinc, de vitamines E, B1 et B6. Puisque la grossesse augmente les besoins en nutriments qui sont déjà souvent déficitaires depuis de nombreuses années, on comprend facilement l'importance de se supplémenter au moment de la conception (plusieurs mois avant, pendant et après).

### **i. Le magnésium**

La supplémentation en magnésium, dont les réserves sont épuisées par le stress de la journée, devrait se faire en 2 ou 3 prises sur la journée pour stabiliser son niveau. Les magnésiums marins, naturels certes, sont déconseillés car ils sont sources de formes de magnésium peu assimilables et acidifiantes (chlorure de magnésium, oxyde de magnésium). D'autres formes de magnésium sont bien mieux assimilées et permettent de combler rapidement une éventuelle carence tout en présentant de rapides effets anti-stress. Citons par exemple l'acétyl-taurinate de magnésium (ATA-Mag) retrouvé dans le CogniMag, le malate de magnésium... Dans tous les cas, le supplément contiendra obligatoirement de la vitamine B6 et sera consommé en plusieurs prises sur la journée (2 ou 3 prises).

Attention, les gynécologues prescrivent souvent des compléments alimentaires multi-vitaminés à bon escient. Cependant, la quantité de magnésium présente dans ces complexes est rarement suffisante, et un complément alimentaire supplémentaire en magnésium devra s'ajouter à la supplémentation.

### **ii. Vitamines B et zinc**

Les déficiences en zinc et vitamines B augmentent le risque de fausse couche. Le déficit en vitamine B9 augmente

les risques de malformation du tube neural (bec-de-lièvre). La supplémentation en ces composants devrait être envisagée 6 mois avant la conception afin de réduire les risques.

### iii. Vitamine D

La quantité quotidienne de vitamine D à consommer *via* une supplémentation devra être déterminée sur base d'une prise de sang. En cas de carence importante, des doses plus élevées seront nécessaires au début afin de remonter le taux plasmatique. Citons par exemple la « Vitamine D3 » du Dr Jacob's® qui est extrêmement bien dosée, naturelle et à la portée de toutes les bourses. En fonction des besoins, elle existe en 2 concentrations différentes. D'une part la « Vitamine D3 » dosée à 1000 UI par goutte (=25 µg). D'autre part, la « Vitamine D3 FORTE » dosée à 2000 UI par goutte (50 µg). La vitamine D est naturelle et issue de la lanoline (laine du mouton). Elle est stabilisée dans de l'huile de tournesol bio riche en acide oléique (oméga 9), elle-même enrichie en tocophérols (vitamines E naturelles) aux effets antioxydants. En dehors de tout déficit, 1 seule goutte par jour serait suffisante, à prendre pendant le repas.

### iv. Antioxydants et anti-agrégant plaquettaire

Comme nous l'avons vu précédemment, le stress oxydant et les attaques par les radicaux libres peuvent être responsables d'une diminution de la fertilité chez les hommes. C'est également le cas chez les femmes ! Par ailleurs, afin que l'initiation de la grossesse se fasse correctement, il est important d'optimiser la circulation sanguine de la femme afin que les nutriments soient correctement apportés à l'embryon. Certaines boissons santé permettent d'agir sur les 2 plans, à la fois en tant qu'antioxydants et en fluidifiant le

sang, c'est notamment le cas de l'Elixir Méditerranéen du Dr Jacob's® (existe aussi en gélules sous le nom de GranaMed). Celui-ci contient de la grenade fermentée hautement biodisponible aux effets antioxydants. Il contient également un concentré de tomates hydrosoluble (le gel jaunâtre autour des semences de la tomate est utilisé) qui permet d'améliorer la circulation sanguine en empêchant l'agrégation des plaquettes (allégation santé de l'EFSA). Cette sensation de jambes légères est obtenue très rapidement, 2 h après avoir consommé 2 cuillères à soupe (ou 4 gélules de Granamed), et elle dure 14 à 24h.

Les gélules GranaMed sont une bonne alternative pour ceux qui n'aiment pas le goût prononcé et astringent de l'Elixir Méditerranéen. Ses propriétés sont identiques à celles de l'Elixir Méditerranéen : antioxydant et rapide amélioration de la circulation sanguine.

Bien évidemment, puisque ces suppléments fluidifient le sang, il est déconseillé de les utiliser au cours du dernier trimestre de grossesse.

## V. Omega 3 (DHA et EPA)

Les omega 3, surtout sous leurs formes actives, DHA et EPA, sont également des composants à ne pas oublier ! Même si cela n'est pas encore confirmé par des études cliniques sur l'Homme, la DHA et l'EPA de part leurs effets anti-inflammatoires, aideraient à améliorer la qualité de l'ovulation et donc augmenteraient la fertilité.

En attendant, ces omega 3 amélioreront la qualité de votre peau, protégeront votre cœur, vos yeux et nourriront votre cerveau... Ensuite, une fois enceinte, il faudra continuer

à les consommer pour leur permettre d'intervenir dans le développement du fœtus, surtout les premiers mois lorsque le système nerveux se développe chez l'embryon.

## B) L'huile essentielle de roses de Damas et fertilité féminine

Tous ces précédents conseils sont à mettre en place en première intention, et sont les recommandations que tout bon médecin, gynécologue ou naturopathe pourra vous donner.

Parlons maintenant d'une plante dont les effets sur la fertilité féminine sont moins bien connus et pourtant les études cliniques démontrent son efficacité. Sa fleur se trouve dans la majorité des bouquets offerts par les maris romantiques, et surtout à la Saint Valentin. Elle décore magnifiquement les parcs, les jardins ou votre maison. Elle est aussi cultivée pour son utilisation dans les parfums ou dans l'agroalimentaire. Il s'agit de la rose et plus spécifiquement de la rose de Damas dont l'huile essentielle regorge de multiples bienfaits pour la santé et pour la fertilité.

*La rose est le symbole de l'amour,  
de la beauté et d'un mariage heureux.*

La rose de Damas, de l'espèce *Rosa damascena*, est cultivée en Iran, Turquie, Bulgarie et Maroc, mais c'est surtout la Bulgarie qui est le plus important producteur d'huile essentielle. Ils en retirent l'huile essentielle dont les composants naturels ne sont pas encore parfaitement mimés par l'industrie des composants synthétiques. L'huile

essentielle de rose de Damas est donc l'une des huiles essentielles les plus onéreuses sur le marché actuellement.

### **i. Les propriétés ancestrales de l'huile essentielle de Roses de Damas**

En tant qu'huile essentielle, ses propriétés thérapeutiques étaient déjà reconnues il y a plus de 5000 ans ! Hippocrate l'utilisait pour le traitement des maladies infectieuses ou non infectieuses, et pour débarrasser l'atmosphère des « miasmes » (forme nocive de « mauvais air »). La médecine grecque l'utilisait en gynécologie et obstétrique dans le traitement de la stérilité féminine, des saignements utérins, dysménorrhées, inflammations de l'utérus... Ses utilisations sont aussi vastes que variées : réduction de l'inflammation, diminution des problèmes digestifs et des douleurs associées, guérison de la dépression, soulagement du chagrin et diminution du stress<sup>79</sup>. Les femmes apprécient également ses vertus cicatrisantes et bénéfiques pour la beauté de la peau. La rose de Damas est encore aujourd'hui une des huiles essentielles les plus utilisées en aromathérapie, notamment pour ses propriétés en inhalation pour réduire l'anxiété<sup>80</sup>.

### **ii. Un environnement exigeant et des centaines de composants bioactifs**

L'huile essentielle de rose de Damas est cultivée depuis plus de 300 ans. Sa culture est très sensible aux variations climatiques et à la qualité du sol qui influence aussi celle de l'huile essentielle issue de la rose.

La zone idéale reconnue pour sa production de qualité est la région Kazanlak, aussi appelée « la vallée des Roses » en Bulgarie. Les conditions climatiques et géographiques y sont idéales pour la croissance et la récolte des roses. Celles-ci s'y trouvent à l'abri de la lumière, ombragées par les versants de



2 majestueuses chaînes de montagnes au sud des Balkans, les « Balkan Mountain » et « Sredna Gora ». On peut facilement s'imaginer le spectacle magnifique que nous proposerait la contemplation de cette zone peuplée de plusieurs dizaines de milliers de roses entourées des massifs de montagnes.

La Rose y est cultivée en altitude, à l'abri de la chaleur et des pesticides qu'elle ne supporte pas. Les conditions qu'elle nécessite pour sa croissance en font donc une plante intrinsèquement de haute qualité, préservée de la pollution et des pesticides. Ensuite, l'huile essentielle est obtenue par distillation à la vapeur d'eau des fleurs de la rose qui ont été préalablement récoltées avant 8h du matin afin d'en préserver le maximum d'arôme et d'humidité.

- 3200 kg de roses permettent d'obtenir 1 kg d'huile essentielle de rose !
- Des millions de pétales de fleurs sont donc nécessaires pour fabriquer quelques grammes de ce liquide aussi précieux que de l'or pur.

### iii. Des centaines de composants actifs !

Plus de 95 composants issus de l'huile essentielle de roses (*Rosa damascena*) ont été répertoriés. Citons par exemple les phénols, hydrosols (géraniol, citrenellol, nerol, kaempferol...). Les propriétés thérapeutiques sont principalement attribuées à ses composants phénoliques aux actions antioxydantes, anti-cancers, anti-inflammatoires, anti-mutagènes et anti-dépresseurs<sup>81,82,83</sup>.

### iv. Les études contemporaines

Avant d'évoquer les études concernant l'huile essentielle de rose de Damas sur la fertilité, un rapide aperçu de ses autres bienfaits :

## **- Actions anti-douleurs et anti-inflammatoires – Etudes *in vivo* et cliniques**

Des études se sont intéressées à l'effet anti-douleurs de la rose de Damas. Certaines menées sur l'animal et d'autres sur l'homme. Hajhashemi *et al.* (2010) démontrent les effets analgésiques et anti-inflammatoires de l'extrait hydroalcoolique de Rose de damascena chez la souris<sup>84</sup>. Boskabady *et al.* (2006) concluent que la rose de Damas présente les mêmes effets de relaxation sur le muscle lisse de la trachée du porc que la Theophylline (médicament utilisé dans les cas d'asthme ou de bronchopneumopathie pour ses effets bronchodilatateurs par relaxation des muscles lisses bronchiques)<sup>85</sup>.

### **Soulagement des règles douloureuses**

Le tout récent essai clinique randomisé de Bani S. *et al.* (2014) compare les effets de l'extrait de rose de Damas (groupe 1) avec un anti-douleur allopathique (groupe 2 – acide mefenamique) chez des patientes souffrant de dysménorrhées primaires (règles douloureuses). Dans tous les cas, la prise du médicament ou de l'extrait de rose a diminué les douleurs chez les patientes<sup>86</sup>. Les auteurs concluent donc que l'extrait de Roses de Damas est aussi efficace qu'un médicament pour réduire les douleurs menstruelles chez les femmes. Les auteurs mettent en garde sur plusieurs faits à prendre en compte : l'étude a été menée sur des étudiantes universitaires et n'est donc pas représentative de toute la population féminine. Chacune des participantes ne suivait pas le même régime alimentaire, ce qui peut être un facteur qui influence la douleur.

## Diminue les douleurs post-opératoires après une césarienne

L'étude clinique contre placebo de Parvin M-G *et al.* démontre l'effet anti-douleurs de l'extrait de rose de Damas chez les femmes ayant subi une césarienne. A la différence des études évoquées précédemment, de hautes doses ont été utilisées dans cette étude (800 mg d'extrait de Roses). Les patientes qui ont reçu l'extrait de Roses de Damas 15 minutes avant l'opération ne présentaient aucune douleur après celle-ci, contrairement aux patientes du groupe placebo. Les heures suivantes, les douleurs dans le groupe recevant l'huile essentielle étaient toujours moindres par rapport au groupe placebo. De plus, une moindre dose d'analgésique était administrée chez les patientes traitées avec l'extrait de roses par rapport au groupe control. Les auteurs concluent que l'extrait de rose de Damas présente des effets analgésiques et anti-inflammatoires qui permettent de diminuer les douleurs post-opératoires et les doses de médicaments allopathiques<sup>87</sup>.

## Diminue les symptômes de la ménopause

Une étude non randomisée contre placebo montre les effets bénéfiques de l'huile de rose pour diminuer les symptômes liés à la ménopause. Parmi les 50 femmes ménopausées, 98 % ont vu leurs symptômes diminuer (bouffées de chaleur, sueurs, insomnies et dépression). Chez 70 % d'entre elles, une augmentation de la libido était constatée. Aucun bénéfice n'a été constaté dans le groupe placebo.

## - Huile essentielle de rose de Damas et fertilité féminine

D'autres études se sont intéressées aux propriétés bénéfiques de cette huile essentielle pour la fertilité féminine.

Ces études ont montré que cette huile essentielle :

- améliore la fertilité chez les femmes
- améliore la qualité de l'ovulation
- favorise la production de mucus cervical qui permet un meilleur passage des spermatozoïdes
- meilleure implantation de l'œuf fécondé
- équilibre hormonal
- améliore la libido chez les femmes et les hommes

### **33 % de grossesses en 5 mois !**

Une étude clinique randomisée contre placebo démontre l'efficacité de l'huile essentielle de rose de Damas pour améliorer la fertilité féminine. Dans cette étude, 30 femmes (24 à 46 ans) avec échec de conception après 6 à 36 mois d'essais ont pris quotidiennement 15 mg d'huile essentielle de rose de Damas (15 femmes) ou un placebo (15 femmes). Après 3 mois, le taux de progestérone et le nombre de jours avec une température basale supérieure à 37°C étaient augmentés chez les 15 femmes supplémentées en huile de rose. Le groupe placebo ne présentait pas ces améliorations. Après 5 mois, 1/3 des femmes (33,33 %) étaient enceintes dans le groupe supplémenté en huile essentielle de rose de Damas, alors qu'aucune femme ne l'était dans le groupe placebo<sup>88</sup>. Ces résultats sont réellement encourageants !

### **Meilleure qualité de l'ovulation**

Une 2<sup>e</sup> étude clinique randomisée contre placebo menée avec 56 patientes souffrant de trouble de la fertilité et/ou d'une baisse de libido a été réalisée dans 7 cliniques gynécologiques en utilisant le «Female Sexual Function

Index» (FSFI) (19 questions). Celui-ci est le questionnaire de référence en médecine sexuelle.

Les femmes recevaient soit de l'huile essentielle de rose de Damas (30 mg) quotidiennement pendant 2-3 mois (groupe 1), soit la même supplémentation, mais uniquement les jours 5 à 14 du cycle pendant 2-3 mois (groupe 2), soit la supplémentation en association avec un stimulant de l'ovulation pendant 3 mois (groupe 3).

Le groupe 1 n'a pas obtenu d'amélioration dans les paramètres de l'ovulation. Par contre, parmi les 26 femmes du groupe 2, 6 % d'entre elles sont tombées enceintes (la qualité de l'ovulation était améliorée chez celles-ci), 61 % ne sont pas tombées enceintes pendant l'étude, mais leur qualité d'ovulation était meilleure, alors que 33 % n'ont obtenu aucun changement suite à la prise du traitement. Pour finir, le groupe 3 composé de 20 femmes supplémentées en huile essentielle de rose avec un stimulant de l'ovulation a obtenu de meilleurs résultats que la prise du stimulant de l'ovulation seule.

### **Amélioration de la fonction sexuelle**

La récente étude clinique randomisée contre placebo de Farnia, V *et al.* (2015) démontre les effets positifs de la rose de Damas sur des patients diagnostiqués dépressifs sous anti-dépresseurs de type SSRI, inhibiteur sélectif de la recapture de la sérotonine, et se plaignant de troubles sexuels suite au traitement. Les dysfonctions sexuelles après 8 semaines de prise quotidienne de rose de Damas (30 patients) ont diminué alors que dans le groupe placebo (30 patients) elles ont beaucoup moins diminué. Les symptômes dépressifs étaient moindres dans les 2 groupes, mais plus largement diminués dans le groupe rose de Damas. Cette étude démontre ainsi que l'huile essentielle de rose de Damas réduit les symptômes

dépressifs et améliore les fonctions sexuelles qui résultent du traitement anti-dépressif aussi bien chez l'homme que la femme.<sup>90</sup>

Ces dernières études sur l'effet de l'huile essentielle de rose de Damas sur la fertilité montrent toutes des résultats positifs: amélioration de l'ovulation, de la libido, et *in fine*, augmentation du nombre de grossesses !

Même si les mécanismes biochimiques qui permettent d'expliquer ces rôles dans la fertilité féminine ne sont pas encore tous élucidés, il semblerait que ce composant naturel permet d'augmenter les chances de conception.

Vous trouvez cette huile essentielle, en synergies avec les huiles de lin et de soja, dans le complément alimentaire Venus Roses chez NATURAMedicatrix.

Etant donné le coût important de cette huile essentielle, elle est souvent sujette à de nombreuses adultérations. Cependant, le laboratoire qui propose Venus Roses fournit des analyses contrôles de leurs matières premières et ils travaillent selon les normes strictes GMP (Good Manufacturing Practice – Bonnes pratiques de fabrication).

Que retrouve-t-on dans 1 gélule de Venus Roses ?

- 15 mg d'huile essentielle de rose de Damas (la quantité utilisée dans la majorité des études cliniques avec des résultats positifs).
- L'huile de lin vierge issue de l'agriculture biologique (certificat bio par Ecocert) et riche en omega-3 avec l'huile de soja.

Ces 2 huiles constituent un support pour l'huile essentielle de rose de Damas qui permettent d'améliorer l'assimilation

de ses composants bioactifs. Ces 2 huiles agissent aussi sur le rapport oestrogène-progestérone, tout en régulant le cycle menstruel.

Venus Roses semble donc un complément alimentaire qui convient parfaitement aux couples qui désirent avoir un enfant. Madame prendra 1 à 2 gélules par jour pendant minimum 3 mois. Elle augmentera ainsi ses chances de tomber enceinte tout en améliorant son humeur et sa libido.

## QUAND LA GROSSESSE SE FAIT ATTENDRE... PATIENCE !

Quoi de plus difficile pour un couple que de voir que son souhait le plus cher n'est pas exaucé. L'euphorie des premiers essais laisse la place à la tristesse de l'accumulation des essais manqués. La patience est de mise !

De nos jours, les techniques d'analyses, la science et les PMA permettent d'accompagner ces couples pour qui la conception ne vient pas. La PMA est une épreuve longue et difficile qui demande beaucoup de ténacité et de motivation pour le couple. Pour la majorité des patients, elle sera la solution à la problématique, mais pour d'autres malheureusement, ces dernières avancées ne parviendront pas non plus à les aider...

Ce livre souhaite vous apporter des solutions naturelles afin de vous rendre actif dans votre objectif commun. Ces solutions, vous pourrez les utiliser et les mettre en application quand vous le souhaitez. Même si l'idéal est de les utiliser le plus rapidement possible, plusieurs mois avant la conception. Ils seront, malgré tout, tout aussi efficaces pendant que vous entamerez les premiers essais et même plusieurs mois après ceux-ci, voire même pendant votre séjour en PMA.

La société glorifie la grossesse et la maternité. Une femme qui ne parvient pas à donner la vie en vient à penser qu'elle n'est pas femme... Et pourtant, une femme qui n'est pas mère reste femme... Tout n'est pas dans la maternité ! De la même manière, un couple sans enfant, reste un couple, et peu importe le temps qu'il lui faudra, l'important est de ne rien regretter et de toujours avancer malgré les déceptions.

Nous espérons que les conseils, les études cliniques avec les nutriments bénéfiques pour la fertilité, vous apporteront une aide supplémentaire pour concrétiser votre souhait le plus cher.







# Bibliographie

1) Wyns C., « Comprendre et traiter les troubles de la fertilité », le guide du patient de vivo.

2) Le GSM menace la fertilité en ligne le 2/06/2017 à 16:40, *Le soir mag.*

3) « Reproductive effects of wearing a kilt », *Scottish Medical Journal*, vol. 58, no 1, February 2013, e1–e5.

4) Mandeep K. *et al.*, 2014, « Dietary Acrylamide and Human Cancer: A Systematic Review of Literature », *Nutrition Cancer*, 66(5): 774–790.

5) Germaine M. Buck Louis *et al.*, 2011, « Stress reduces conception probabilities across the fertile window: evidence in support of relaxation ». *Fertility and Sterility*, vol. 95, n° 7.

6) « The effect of stress on the semen quality », *MedPr*, 2010, 61 (6).

7) Richards S. E., 2011, « Le lien ténu entre stress et infertilité » Slate - <http://www.slate.fr/story/46647/faible-lien-infertilite-stress>

8) Bouchez C., « Stress and Infertility, Doctors offer insights on how daily stress can disrupt fertility -- and how relaxation can help. » <http://www.webmd.com/infertility-and-reproduction/features/infertility-stress#1>

9) Ashok Agarwal *et al.*, 2014, « Effect of Oxidative Stress on Male Reproduction », *World J. Mens Health*, 32(1): 1-17.

10) Shilpa Bisht, 2017, « Oxidative stress and male infertility » Shilpa Bisht, *Nature Reviews Urology*.

11) Ricci E. *et al.*, 2017, « Coffee and caffeine intake and male infertility: a systematic review », *Nutrition Journal*, 24; 16(1): 37.

12) Hohos NM. *et al.*, 2017, « High Fat Diet and Female Fertility », *Endocrinology*.

13) Liu Y. *et al.*, 2017, « Obesity, a serious etiologic factor for male subfertility in modern society », *Reproduction*, REP-17-0161.

14) Atzmon Y. *et al.*, 2017, « Obesity results with smaller oocyte in in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection cycles-a prospective study », *J. Assist. Reprod. Genet*, 10.1007/s10815-017-0975-6.

15) Lorenz TK. *et al.*, 2015, « Sexual activity modulates shifts in TH1/TH2 cytokine profile across the menstrual cycle: an observational study », *Fertil Steril*, 104(6): 1513-21.

16) 2009, « Daily sex helps to reduce sperm DNA damage and improve fertility » *European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE)*.

17) Shilpa Bisht, 2017, « Oxidative stress and male infertility », *Nature Reviews Urology* (2017).

18) Lewis S.E.M. *et al.*, 2005, « DNA damage to spermatozoa has impacts on fertilization and pregnancy », *Cell Tissue Res.* (2005) 322: 33–41.

19) Sadeu JC, *et al.*, 2010, « Alcohol, drugs, caffeine, tobacco, and environmental contaminant exposure: reproductive health consequences and clinical implications », *Crit. Rev. Toxicol*, 40(7): 633-52.

20) Murray KS, *et al.*, 2012, « The effect of the new 2010 World Health Organization criteria for semen analyses on male infertility », *Fertil Steril*, 98(6): 1428-31.

21) Yerram N *et al.*, 2012, «Clinical implications of the new 2010 WHO reference ranges for human semen characteristics», *J Androl*, 33(3): 289-90.

22) Jørgensen N, Andersen A-G, Eustache F, Irvine DS, Suominen J, Petersen JH, *et al.* Regional differences in semen quality in Europe. *Hum Reprod*. 2001 ; 16 : 1012–1019.

23) Alvarez C, *et al.*, 2003, «Biological variation of seminal parameters in healthy subjects», 18(10): 2082-8.

24) Cooper TG, *et al.*, 2010, «World Health Organization reference values for human semen characteristics», *Hum. Reprod. Update*, 6(3): 231-45.

25) Zini A, *et al.*, 2001, «Correlations between two markers of sperm DNA integrity, DNA denaturation and DNA fragmentation, in fertile and infertile men», 75(4): 674-7.

26) Alvarez C, *et al.*, 2005, «External quality control program for semen analysis: Spanish experience», 22(11-12): 379-87.

27) Arcaniolo D, *et al.*, 2014, «Is there a place for nutritional supplements in the treatment of idiopathic male infertility?», *Arch. Ital. Urol. Androl.*, 30 ; 86(3): 164-70.

28) Zhou X., *et al.*, 2007, «Effect of L-carnitine and/or L-acetylcarnitine in nutrition treatment for male infertility: a systematic review», *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 16 Suppl 1 : 383-90.

29) Lenzi A. *et al.*, 2003, «Use of carnitine therapy in selected cases of male factor infertility: a double-blind crossover trial», *Fertil Steril*, 79(2): 292-300.

30) Lenzi A., 2004, «A placebo-controlled double-blind randomized trial of the use of combined l-carnitine and l-acetylcarnitine treatment in men with asthenozoospermia», *Fertil Steril*, 81(6): 1578-84.

31) Balercia G. *et al.*, 2005, «Placebo-controlled double-blind randomized trial on the use of L-carnitine, L-acetylcarnitine, or combined L-carnitine and L-acetylcarnitine in men with idiopathic asthenozoospermia», *Fertil Steril*, 84(3): 662-71.

32) Cavallini G. *et al.*, 2004, « Cinnoxiam and L-Carnitine/ Acetyl-L-Carnitine Treatment for Idiopathic and Varicocele-Associated Oligoasthenospermia », *Journal of Andrology*, 25(5): 761-770.

34) A new role for natural killer cells, interleukin (IL)-12, and IL-18 in repeated implantation failure after in vitro fertilization. Lédée-Bataille N, Dubanchet S, Coulomb-L'hermine A, Durand-Gasselini I, Frydman R, Chaouat G., *Fertil Steril.* 2004 Jan; 81(1): 59-65.

35) Curtiss *et al.*, Effects of dietary zinc depletion on seminal volume and zinc loss, serum testosterone concentrations, and sperm morphology in young men.

36) From the United States Department of Agriculture Research Service. Grand Forks Human Nutrition Research Center. *Grand Forks*. ND.

37) Kynaston H, *et al.*, Changes in seminal quality following oral zinc therapy, 1988.

38) Ghishan FK, Said HM, Wilson PC *et al.*, Intestinal transport of zinc and folic acid: a mutual inhibitory effect, 1986.

39) Quinn PB, *et al.*, The influence of dietary folate supplementation on the incidence of teratogenesis in zinc-deficient rats, 1990.

40) Favier M, *et al.*, zinc deficiency and dietary folate metabolism in pregnant rats, 1993.

41) Wong WY, Merkus HM, Thomas CM, *et al.*, 2002, « Effects of folic acid and zinc sulfate on male factor subfertility: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial », *Fertil Steril.*, 77: 491-498.

42) Ebisch IM, Pierik FH, DE Jong FH, *et al.*, Does folic acid and zinc sulphate intervention affect endocrine parameters and sperm characteristics in men? *Int. J. Androl.* 2006; 29: 339-345.

43) Bates CJ, 2005. Selenium. In: Caballero B, Allen L, Prentice A (eds). *Encyclopedia of Human Nutrition*. 2nd ed. Elsevier Academic Press, 118-125.

44) Maiorino M. *et al.*, 1999, «Selenium and reproduction», *BioFactors*, 10; 251 – 256.

45) Rotruck JT *et al.*, 1973, «Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase», *Science*, 9; 179(4073): 588-90.

46) Combs GF Jr *et al.*, 1984, «The nutritional biochemistry of selenium», *Annu. Rev. Nutr.* 1984; 4: 257-80.

47) Alvarez JG *et al.*, 1989, «Role of glutathione peroxidase in protecting mammalian spermatozoa from loss of motility caused by spontaneous lipid peroxidation», *Gamete Res.* May; 23(1): 77-90.

48) Alvarez JG *et al.*, 1987, «Spontaneous lipid peroxidation and production of hydrogen peroxide and superoxide in human spermatozoa. Superoxide dismutase as major enzyme protectant against oxygen toxicity», *J. Androl.* 8(5): 338-48.

49) Alvarez JG *et al.*, 1992, «Evidence for increased lipid peroxidative damage and loss of superoxide dismutase activity as a mode of sublethal cryodamage to human sperm during cryopreservation», *J. Androl.* 13(3): 232-41.

50) Surai *et al.*, 2001, «Polyunsaturated fatty acids, lipid peroxidation and antioxidant protection in avian semen», *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 14(7): 1024-1050.

51) Scott R, MacPherson A, Yates RWS, *et al.*, The effect of oral selenium supplementation on human sperm motility. *Br. J. Urol.* 1998; 82: 76-80.

52) Mancini A. *et al.*, 1994, «Coenzyme Q10 Concentrations in Normal and Pathological Human Seminal Fluid», *Journal of Andrology*, 15: 591-594.

53) Mancini A. *et al.*, 2005, «An update of Coenzyme Q10 implications in male infertility: biochemical and therapeutic aspects», *Biofactors*, 25; 1-4: 165-174.

54) Balercia *et al.*, 2004, «Coenzyme q10 supplementation in infertile men with idiopathic asthenozoospermia: an open, uncontrolled pilot study», *Fertility and Sterility*, 81, 1 : 93-98.

55) Balercia *et al.*, 2009, « Coenzyme Q10 and male infertility », *J. Endocrinol. Invest.*, 32 : 625-632.

56) Lewin *et al.*, The effect of CoQ10 on sperm motility and function, 108 (Kynaston H, *et al.*, Changes in seminal quality following oral zinc therapy, 1988.)

57) Mazzili *et al.*, 1990, « Seminal and biological parameters in dysspermic patients with sperm hypomotility before and after treatment with ubiquinone (CoQ10) », *J. Endocrinol. Invest.*, 13:51, 88.

58) Werbach MR. Nutritional influences on illness: a sourcebook of clinical research. 2nd ed. Tarzana, CA: *Third line press*;1993: 628-629.

59) Saltzman JR, Kemp JA, Golner BB, *et al.*, effect of hypochlorhydria due to omezaprazole treatment or atrophic gastritis on protein-bound vitamin B12 absorption. *J. Am. Coll. Nutr.* 1994; 13: 854-591.

60) Kumamoto Y, *et al.*, Clinical efficacy of mecobalamin in treatment of oligozoospermia: results of double-blind comparative clinical study.

61) Sandler B "Treatment of oligospermia with vitamin B12. *Infertile* 1984.

62) Wu G1, Bazer FW, Davis TA, Kim SW, Li P, Marc Rhoads J, Carey Satterfield M, Smith SB, Spencer TE, Yin Y., 2009, « Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease », *Amino Acids.*, 37(1): 153-68.

63) Sharideh H *et al.*, "Effect of feeding guanidinoacetic acid and L-arginine on the fertility rate and sperm penetration in the perivitelline layer of aged broiler breeder hens".

64) Keogh L.M *et al.*, « The effect of antioxidants on sperm motility activation in the Booroolong frog ».

65) Dawson B. *et al.*, 1987, « Effect of Ascorbic Acid on Male Fertility », *Annals of the new york academy of sciences*, 498; 312-323.

66) Jacob, RA *et al.*, 1992, « Cellular ascorbate depletion in healthy men », *J. Nutr.*, 122: 1111-1118.

67) Lewis S.E.M., *et al.*, 1995, « Total antioxidant capacity of seminal plasma is different in fertile and infertile men », *Fertil. Steril.*, 64: 868-870.

68) Lewis SE, 1997, « Comparison of individual antioxidants of sperm and seminal plasma in fertile and infertile men », *Fertil Steril*, 67(1): 142-7.

69) Abasalt H *et al.*, 2009, « Ascorbic Acid in Human Seminal Plasma: Determination and Its Relationship to Sperm Quality », *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 45(2): 144-149.

70) Therond, P., Auger, J., Legrand, A. and Jouannet, P. (1996) Alpha-tocopherol in human spermatozoa and seminal plasma: relationships with motility, antioxidant enzymes and leukocytes. *Mol. Hum. Reprod.*, 2, 739-744.

71) Keogh LM, 2017, « The effect of antioxidants on sperm motility activation in the Booroolong frog », *Anim. Reprod. Sci.*, 183: 126-131.

72) Rolf C *et al.*, 1999, « Antioxidant treatment of patients with asthenozoospermia or moderate oligoasthenozoospermia with high-dose vitamin C and vitamin E: a randomized, placebo-controlled, double-blind study », *Human Reproduction*, 14, 4; 1028-1033.

73) Giovenco, P., Amodei, M., Barbieri, C. *et al.*, (1987) Effects of kallikrein on the male reproductive system and its use in the treatment of idiopathic oligozoospermia with impaired motility. *Andrologia*, 19, 238-241.

74) Moilanen, J., Hovatta, O. and Lindroth, L. (1993) Vitamin E levels in seminal plasma can be elevated by oral administration of vitamin E in infertile men. *Int. J. Androl.*, 16, 165-166.

75) Kessopoulou, E., Powers, H.J., Sharma, K.K. *et al.*, (1995) A double-blind randomized placebo cross-over controlled trial using the antioxidant vitamin E to treat reactive oxygen species associated male infertility. *Fertil. Steril.*, 64, 825-831.

76) Lipovac M. *et al.*, 2016, « Comparison of the effect of a combination of eight micronutrients versus a standard mono preparation on sperm parameters », *Reprod. Biol. Endocrinol.*, 9; 14(1): 84.

77) P. Santulli *et al.*, Increased rate of miscarriages in endometriosis affected women, 2016.

78) J-L Pouly *et al.*, Endometriosis related infertility, *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 2007.

79) Hongratanaworakit T. Relaxing effect of rose oil on humans. *Nat. Prod. Commun.* 2009; 4: 291-296.

80) Wirdlechner MP. « History and utilization of *Rosa damascena*. *Econ. Bot.* 1981; 35: 42-58.

81) Yassa N, Masoomi F, Hadjiakhoondi A. Correspondence chemical composition and antioxidant activity of the extract and essential oil of *Rosa damascena* from Iran, Population of Guilan. *Daru.* 2009; 17: 175-180.

82) Loghmani-Khouzani H, Sabzi-Fini O, Safari J. « Essential oil composition of *Rosa damascena* Mill cultivated in central Iran. *Scientia Iranica.* 2007; 14: 316-319.

83) Cai YZ, Xing J, Sun M, Zhan ZQ, Corke H. « Phenolic antioxidants (hydrolyzable tannins, flavonols, and anthocyanins) identified by LC-ESI-MS and MALDI-QIT-TOF MS from *Rosa chinensis* flowers. *J. Agric. Food Chem.* 2005; 53: 9940-9948.

84) Hajhashemi V. *et al.*, 2010, « Analgesic and Anti-inflammatory Effects of *Rosa damascena* Hydroalcoholic Extract and its Essential Oil in Animal Models », *Iran J. Pharm. Res.*, 9(2): 163-168.

85) Boskabady MH, Kiani S, Rakhshandah H. Relaxant effects of *Rosa damascena* on guinea pig tracheal chains and its possible mechanism(s). *J. Ethnopharmacol.* 2006;106:377-382.

86) Bani S. *et al.*, 2014, « The Effect of *Rosa Damascena* Extract on Primary Dysmenorrhea: A Double-blind Cross-over Clinical Trial », 16(1): e14643.



87) Parvin MG *et al.*, « The view of Cesarean Pain after Preemptive Use of Rosa damascena Extract in Women with Elective Cesarean Section », Women's Reproductive Health Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

88) « Clinical study of fertility blend, a nutritional supplement Venus Roses capsules for the optiizatin of reproductive health in woman ».

89) Vahid Farnia, *et al.*, 2015, « Rosa damascena oil improves SSRI-induced sexual dysfunction in male patients suffering from major depressive disorders: results from a double-blind, randomized, and placebo-controlled clinical trial », *Neuropsychiatr. Dis Treat.*; 11 : 625–635.

90) Farnia V *et al.*, 2015, « Adjuvant Rosa Damascena has a Small Effect on SSRI-induced Sexual Dysfunction in Female Patients Suffering from MDD », *Pharmacopsychiatry*, 48(4-5): 156-63.

91) R. Bras *et al.*, 2017, « Effects of low-protein diets supplemented with antioxidants on histopathology of testis and testosterone and performance of male Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) », *Zootec.*, 46 : 2.

92) Afeiche M, *et al.*, 2013, « Dairy food intake in relation to semen quality and reproductive hormone levels among physically active young men. », *Hum. Reprod.*, 28(8): 2265-75.

93) Chavarro JE, *et al.*, 2007, « A prospective study of dairy foods intake and anovulatory infertility », *Hum. Reprod.* 22(5): 1340-7.

94) Lam JR, *et al.*, Proton pump inhibitors and histamine 2 receptor antagonist use and vitamin B12 deficiency. *JAMA* 2013; 310: 2435-42.

95) Hagai Levine, *et al.*, 2017, « Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis », *Human Reproduction*, 23(6): 646–659.







# Table des Matières

<b>I. LE DEBUT D'UNE BELLE HISTOIRE, MAIS...</b>	<b>5</b>
<b>II. LA FERTILITE MASCULINE ET FEMININE EN DECLIN !</b>	<b>9</b>
1. Les causes de l'infertilité (réduite) chez l'homme et la femme ? Généralités.	10
a) L'âge	11
b) L'environnement.	11
i. Les organochlorés	11
ii. Les pesticides.	12
iii. Les ondes wi-fi et téléphone portable	12
iv. Les métaux lourds	13
c) La société contemporaine et ses pratiques	14
i. La mode	14
- tabac, alcool et drogues	14
- vêtements slim	15
- rester assis.	15
ii. L'alimentation	16
iii. Le stress psychologique, le faux coupable par dépit ?	17
d) La pilule contraceptive	19
e) Le stress... oxydant ! Le mal du siècle	20
2. Les conseils - Généralités	21

a)	10 habitudes pour augmenter vos chances de concevoir ! . . . . .	21
b)	Les rôles importants des compléments alimentaires. . . . .	25
<b>III.</b>	<b>COMMENT FAIT-ON LES BEBES ? . . . . .</b>	<b>29</b>
1.	Des spermatozoïdes « guerriers » ! . . . . .	30
2.	Une histoire de timing... . . . . .	30
3.	Un nid bien douillet . . . . .	32
4.	Une partition sensible aux fausses notes . . . . .	33
<b>IV.</b>	<b>FERTILITÉ MASCULINE</b>	
	<b>Rôles, problématiques et solutions . . . . .</b>	<b>35</b>
1.	Les rôles de l'homme dans la reproduction. . . . .	35
a)	Des spermatozoïdes à chouchouter . . . . .	35
2.	Les facteurs de l'infécondité masculine . . . . .	37
a)	Radicaux libres et stress oxydant . . . . .	37
b)	Fragmentation de l'ADN . . . . .	40
c)	Varicocèle . . . . .	40
d)	Médicaments . . . . .	41
e)	Facteurs prétesticulaires . . . . .	41
f)	Les problèmes d'hypogonadisme . . . . .	42
g)	Facteurs testiculaires . . . . .	42
h)	Facteurs post-testiculaires . . . . .	42
3.	L'examen médical du sperme, le spermogramme . . . . .	42
a)	Récolte de l'échantillon et biais éventuels . . . . .	43
b)	Les paramètres testés par le spermogramme. . . . .	44
i.	Analyse du volume spermatique . . . . .	44
ii.	Mobilité du sperme . . . . .	44
iii.	Morphologie . . . . .	44
c)	Paramètres "normaux" selon l'OMS . . . . .	47
i.	Garder un esprit critique fasse à ces valeurs ! . . . . .	47
4.	Booster la fertilité masculine en dehors de la PMA : les bons nutriments . . . . .	51
a)	Études cliniques et modes d'action des composants pour la fertilité masculine . . . . .	52

i.	Carnitine, oui mais toujours en binôme ! . . . . .	53
ii.	Zinc pour des spermatozoïdes au top ! . . . . .	60
iii.	L'acide folique, jamais sans son zinc. . . . .	63
iv.	Sélénium pour des spermatozoïdes rapides et de qualité . . . . .	64
v.	Glutathion, le bouclier contre les multiples agressions et rôle structurel ! . . . . .	65
vi.	Coenzyme Q10: le moteur des spermatozoïdes . . . . .	66
vii.	Vitamine B12, souvent carencée, mais améliore les spermogrammes les moins bons . . . . .	68
viii.	Arginine pour améliorer qualité et quantité des spermatozoïdes chez les hommes plus avancés en âge . . . . .	70
b)	Vitamines C et E, des résultats décevants... . . . . .	70
c)	Se supplémenter ? Oui ! Mais en synergie ! . . . . .	74
5.	Bien choisir son complément alimentaire . . . . .	76
<b>V.</b>	<b>FERTILITÉ FÉMININE : problèmes et solutions . . . . .</b>	<b>83</b>
1.	Les facteurs de l'infécondité féminine . . . . .	83
a)	Troubles de l'ovulation . . . . .	83
b)	Défaut anatomique. . . . .	84
c)	Mauvaise qualité ou quantité de mucus cervical . . . . .	84
d)	Endométriose . . . . .	84
e)	Fausses couches à répétition . . . . .	85
2.	Les traitements conventionnels et leurs effets secondaires . . . . .	86
a)	La chirurgie. . . . .	87
b)	L'induction de l'ovulation ou stimulation ovarienne . . . . .	87
c)	L'assistance à la procréation (IIU, FIV, ICSI). . . . .	88
d)	L'évaluation de la réceptivité utérine . . . . .	89
3.	Booster la fertilité féminine en dehors de la PMA: les bons nutriments . . . . .	91
a)	Les vitamines et minéraux bénéfiques . . . . .	91
i.	Le magnésium . . . . .	92
ii.	Vitamines B et zinc . . . . .	92
iii.	Vitamine D . . . . .	93

iv. Antioxydants et anti-agrégant plaquettaire . . . . .	93
v. Omega 3 (DHA et EPA) . . . . .	94
b) Huile essentielle de rose de Damas et fertilité féminine. . . . .	95
i. Les propriétés ancestrales de l'huile essentielle de Roses de Damas . . . . .	96
ii. Un environnement exigeant et des centaines de composants bioactifs . . . . .	96
iii. Des centaines de composants actifs ! . . . . .	97
iv. Les études contemporaines . . . . .	97
Actions anti-douleurs et anti-inflammatoires – Etudes <i>in vivo</i> et cliniques . . . . .	98
Soulagement des règles douloureuses. . . . .	98
Diminue les douleurs post-opératoires après une césarienne	99
Diminue les symptômes de la ménopause . . . . .	99
Huile essentielle de rose de Damas et fertilité féminine . . . . .	99
33 % de grossesses en 5 mois ! . . . . .	100
Meilleure qualité de l'ovulation . . . . .	100
Amélioration de la fonction sexuelle . . . . .	101
QUAND LA GROSSESSE SE FAIT ATTENDRE... PATIENCE! . . . . .	103
Bibliographie. . . . .	105



