A photograph of a woman in a bright green jacket and a man sitting at a table. The woman is on the left, wearing a green blazer, a watch, and a bracelet. The man is on the right, wearing a dark suit. They are sitting at a round table with a glass of red wine, a glass of green juice, and a bouquet of red roses. The background shows a wicker chair and a blurred outdoor setting.

Les pesticides, après s'être introduits dans la chaîne alimentaire, contaminent d'hui nos organes producteurs. Et pourraient influencer la baisse de fertilité qui frappe les pays industrialisés. Les chercheurs allemands révèlent leurs premières découvertes.

STÉRILITÉ LES PESTICIDES EN CAUSE

talité des spermatozoïdes, l'état de l'acrosome et l'intégrité de la membrane cellulaire ont été étudiés. In vitro, ces quatre fonctions étaient d'autant plus détériorées que la concentration et le temps d'incubation étaient importants. Des effets négatifs ont été constatés, même avec des taux très faibles de polluant, soit de 1 à 10×10^{-9} g/ml. Un constat inquiétant, car les mesures effectués in vivo (dans l'organisme vivant) chez les hommes révélaient souvent des concentrations équivalentes ou supérieures à celles-ci. De plus, les chercheurs ont constaté que chacune des substances avait des influences spécifiques sur la qualité du sperme. Le PCB diminue davantage la mobilité tandis que le DDE modifie plutôt la vitalité et la réaction acrosomale (mécanisme enzymatique qui permet au spermatozoïde de fusionner avec l'ovule). Ces produits liposolubles (solubles dans les corps gras) entrent en contact avec les membranes cellulaires, s'y dissolvent et modifient leur intégrité.

Bien que ces résultats ne puissent être directement applicables à une situation in vivo, cette expérience confirme que les produits toxiques lâchés dans l'environnement entraînent des dysfonctionnements importants in vitro. Il n'est donc pas exclu qu'ils influencent le potentiel de fertilité quand ils se concentrent dans les gamètes. « Nous avons de fortes présomptions, mais il faut rester prudent. Pour en savoir plus il faut mener des enquêtes plus approfondies », explique le Docteur Van der Ven qui participe à ces travaux.

On connaît mieux ce qui se passe dans le monde animal. Dans les années 1960,

on avait déjà remarqué que les insecticides et les PCB - dont la structure moléculaire et les propriétés toxicologiques sont proches du DDT - étaient d'une grande stabilité chimique et se fixaient dans les lipides. Les chercheurs avaient remarqué que les effectifs des populations animales diminuaient, non pas à cause de la mort des individus, mais par une stérilisation directe des adultes. Chez les

Des expériences démontrent que les polluants peuvent détériorer les cellules reproductrices mâles et femelles même à des concentrations faibles.

oiseaux, la concentration des insecticides organochlorés et des PCB provoquent une diminution des couvées et une fragilisation des coquilles d'œuf.

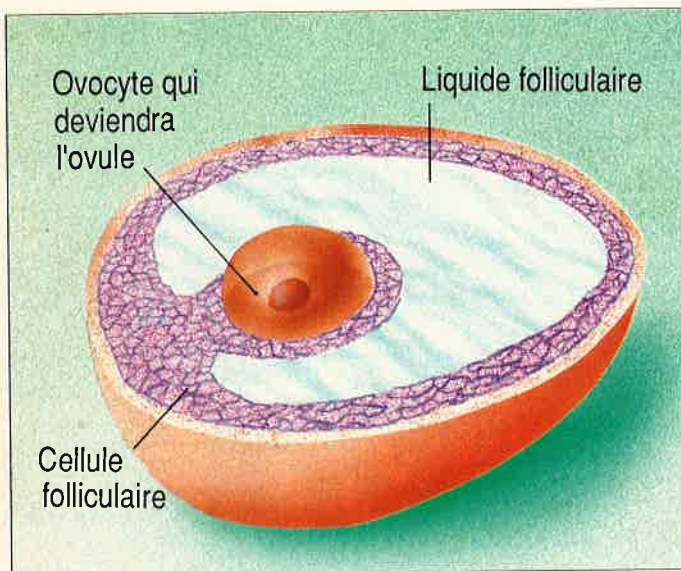
Dans un article publié dans la revue scientifique *Nature* en décembre 1986, Peter J.H. Reijnders, chercheur à l'Institut de gestion de la nature de Den Burg (Pays-Bas), montrait l'influence des PCB sur la reproduction des phoques dans la mer de Wedden. Les populations de phoques de l'ouest de la mer ont chuté de 3 000 à 500 entre 1950 et 1975. Or, ils

concentrent dans leurs tissus plus de PCB que les phoques du nord de la mer de Wedden. Cette constatation n'a pas chuté. Cette constatation a conduit à une diminution de la

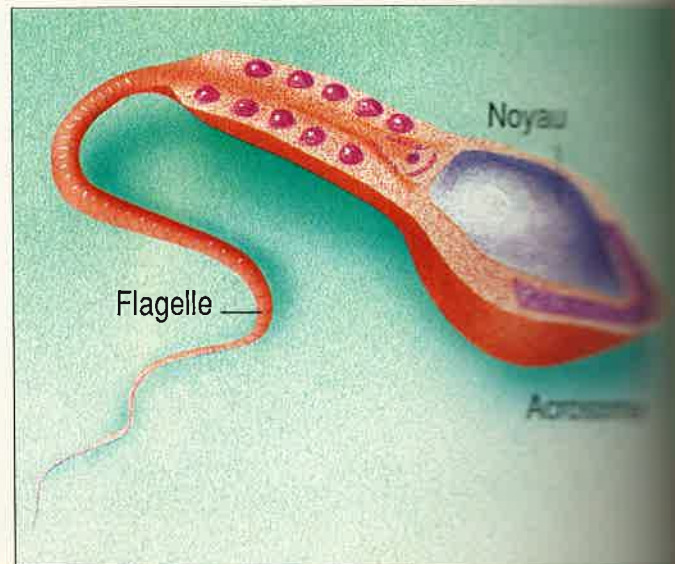
Chez l'homme, les premières constatations d'une atteinte des fonctions reproductrices par les polluants datent des années 1970, quand les médecins américains détectèrent des signes de stérilité chez les travailleurs agricoles. Le Dichlorodiphenylpropane (DDBCP) fournit le premier exemple d'altérations sévères de la spermatogénèse (processus de fabrication des spermatozoïdes). Le produit a été incriminé dans les cas de stérilité chez les hommes travaillant sur les plantations des îles Hawaï et de Cuba. Depuis, de nombreuses études ont confirmé que, chez les hommes exposés au pesticide, la quantité et la qualité des spermatozoïdes dans le sperme étaient d'autant plus faibles que l'exposition au polluant était intense et prolongée. En outre, ailleurs, une étude israélienne de 1980 suggérerait une augmentation des avortements spontanés chez les hommes dont les maris étaient soumis à un produit dans leur travail.

La littérature médicale abonde en études qui tentent de définir, par diverses recherches le plus souvent réalisées en milieu industriel, les relations de cause à effet entre produits toxiques et la fertilité. Ce que les travaux de chercheurs de la Clinique universitaire de Bonn présentent de nouveau, c'est le caractère de l'étude : des hommes et des femmes qui n'ont pas été exposés directement aux produits incriminés. Encore sur une petite échelle, ces résultats

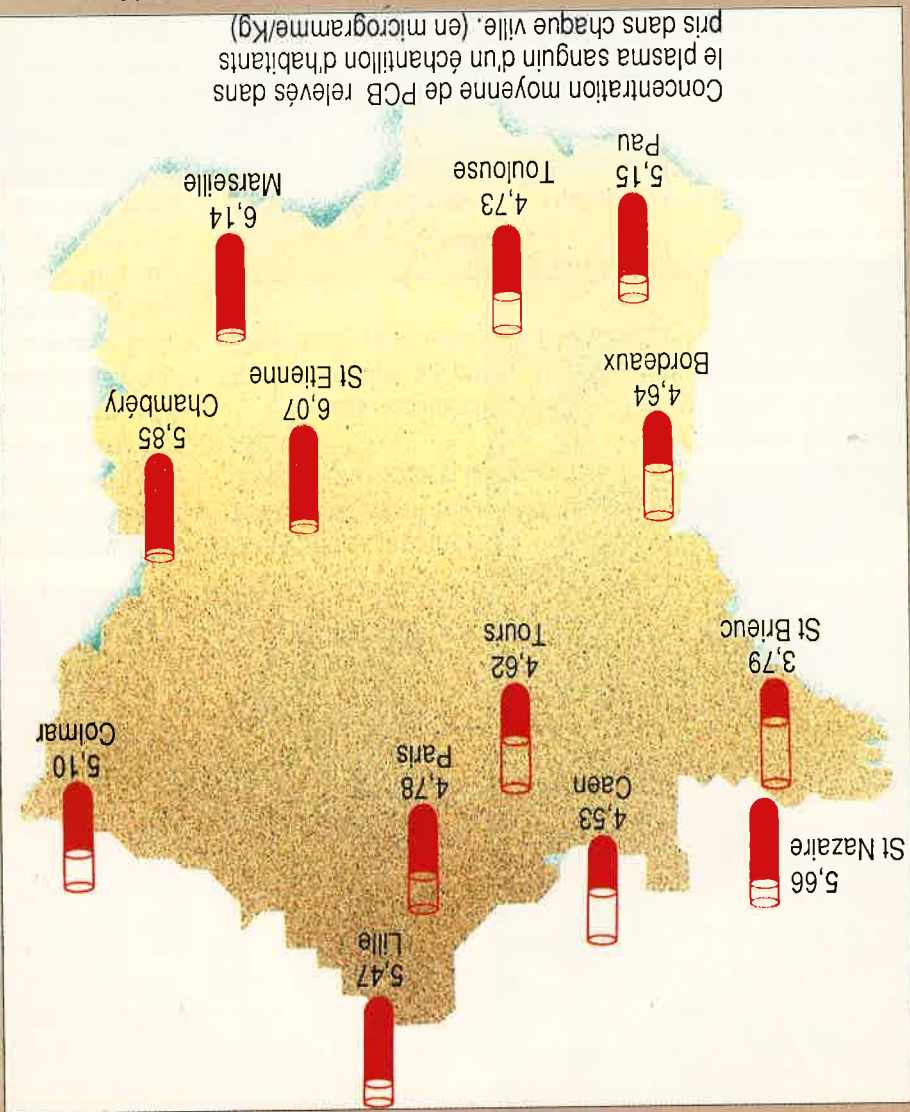
OVULE



SPERMATOZOÏDE



Tous contaminés au pyralène



CARTE DE LA CONTAMINATION DES FRANÇAIS PAR LES PCB

Arian Meyer

decelées (voir la carte). Autre constat : les hommes sont plus touchés que les femmes et plus on est vieux, plus on est infesté.

Si l'utilisation des PCB est interdite depuis 1975 dans les systèmes où ils peuvent facilement s'échapper dans l'environnement, ils sont encore largement présents par le biais des transformateurs électriques. En France 239 400 étaient encore en service en mars 1987. Selon les estimations de François Ramade, professeur et directeur du Laboratoire d'écologie et de zoologie de l'université de Paris-Sud, les taux de PCB relevés dans l'environnement et dans les divers maillons de la chaîne alimentaire vont continuer d'augmenter jusqu'en 2010, date à laquelle nous obtiendrons un taux maximum. Quelles seront alors les concentrations dans l'organisme humain ?

Les analyses ont porté sur 600 personnes représentatives de la population, provenant de 20 centres de soins répartis sur l'ensemble du territoire. Les médecins ont dosé dans le plasma sanguin les 8 sortes de PCB les plus souvent usités (il existe plus d'une centaine de PCB). Grâce à une technique d'analyse moléculaire (la chromatographie), ils ont quantifié les molécules in-

domadate, révèle une imprégnation en profondeur de la population française par les PCB. Ces substances qui se composent d'une squelette moléculaire, le biphenyle, sur lequel viennent se greffer de 1 à 8 atomes de chlore, donnent lieu à un grand nombre de combinaisons chimiques. Elles ont été largement utilisées dans l'industrie depuis 1929, comme isolant dans les transformateurs électriques, agents plastifiants dans l'industrie des matières plastiques, antifongicides dans les peintures ou additif dans le kérosène. Du fait de leur diffusion dans l'environnement et de leur faible biodégradabilité-

ces produits s'introduisent dans l'organisme humain par le biais de la chaîne alimentaire. Ils se fixent dans les graisses et on en retrouve jusque dans le sang.

Par ailleurs, des différences assez significatives entre les régions ont été

« possède » 4,9 microgrammes de PCB par litre de plasma sanguin, mais la dose peut atteindre 23 microgrammes par litre.



Ovule dans le liquide folliculaire.

Seigneurie Conseil

périmentaux devront être confirmés par des études épidémiologiques plus vastes.

Actuellement, sans traitement médical, 15 % des couples français désirant un enfant ne parviennent pas à concevoir dans un délai correspondant à leur souhait et 4 % ne pourront jamais le faire, malgré leur désir. Ces résultats d'une enquête publiée par l'INED (Institut national des études démographiques) en 1982 sont confirmés par une deuxième étude que l'INED vient de réaliser. « *Les résultats bruts que nous avons obtenus laissent penser que le nombre de couples infertiles a augmenté, mais il faut étudier les résultats de plus près. Cette augmentation vient peut-être seulement d'une plus grande sensibilité et d'une consultation médicale plus rapide des couples concernés* », explique Henri Leridon, responsable de l'étude. De nombreux facteurs mieux connus ont déjà été incriminés : l'âge de la procréation, la chaleur, le bruit, le tabac, l'alcoolisme, les radiations ionisantes ou le stress et la fatigue. Mais ces facteurs agissent en synergie et il est difficile d'isoler un seul paramètre.

Une étude publiée en 1984 par les chercheurs suédois S. Osser, P. Liedholm et J. Ranstam illustre l'importance du mode de vie dans la fertilité. Ils ont comparé la qualité des spermatozoïdes de deux populations d'hommes prises à 30 ans d'intervalle. Dans les deux cas, ils ont sélectionné 185 hommes, d'une moyenne d'âge de 31 ans, mariés, mais n'ayant jamais eu d'enfants. Ils ont constaté qu'entre 1961 et 1981, la quantité de spermatozoïdes dans l'éjaculat avait diminué. La

semence des urbains était moins importante et enfermait un plus grand nombre d'éléments anormaux que ceux de la campagne.

Face aux stérilités idiopathiques (celles dont la cause n'a pu être trouvée), les Européens s'intéressent de plus en plus

Le lindane, interdit dans 25 pays, autorisé en France

Parmi les centaines de spécialités chimiques autorisées à la vente en France, il y a 4 organochlorés : le chlorodécone ; le diénochloré, interdit dans toutes les cultures destinées à la consommation ; l'endosulfan, « très dangereux », interdit pour l'agriculture sauf exception ; et enfin le lindane. Ce dernier, employé comme pesticide, se concentre dans la chaîne alimentaire. Il est dit « modérément dangereux » mais possède « une longue persistance dans le sol ». Il est « dangereux pour les abeilles et les poissons ». Sa synthèse chimique est telle que, lorsqu'on en fabrique 15 tonnes, on récupère 85 tonnes d'hexachlorocyclohexane (HCH), aujourd'hui interdit en agriculture. Les deux producteurs européens de lindane sont le français Rhône-Poulenc et l'espagnol Iquinosá. Malgré ces données, le lindane constitue encore la base de 95 cocktails disponibles en France. On en trouve notamment dans des produits de traitement du bois. 25 pays - sauf la France - ont définitivement interdit ou sévèrement limité l'emploi du produit.

au rôle joué par les produits chimiques. 70 000 molécules de synthèse sont vendues sur le marché mondial et le ministère américain de l'Environnement (EPA), 25 % d'entre elles n'ont pas subi de tests toxicologiques. À la Commission européenne, les experts sont en train d'affiner la liste des produits jugés dangereux. Plus important, ils ont décidé d'organiser les tests de tératogénéicité (action rapide sur la formation de l'embryon) et de gamétogénèse (l'union des gamètes mâles et femelles). Par ailleurs, le Bureau régional de l'Organisation mondiale de la Santé, réuni à Vienne en avril dernier, a lancé un groupe de recherche pour définir des méthodes d'évaluation de la fertilité liée à la pollution.

Christine Le...

Pour en savoir plus

- Clinique universitaire de Bonn, Laboratoire de gynécologie et d'embryologie, Siegmund Freud Strasse 25, 5300 Bonn-Venusberg, RFA. Tél : 0228-228.280.24.49. Leurs travaux ont été publiés lors du 47^e congrès « Deutscher Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe » qui s'est tenu à Munich du 6 au 10 septembre 1988.
- « Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters », de Peter J.H. Reijnen, *Nature*, vol. 324, 4 décembre 1986.
- François Ramade détaille la mauvaise pénétration des organochlorés dans l'environnement et leur impact sur la fertilité dans son livre *Ecotoxicologie* (Chap. 10) éditions Masson.