

INSTITUT DE CALCUL MATHÉMATIQUE



La "Lettre de l'I.C.M."
est un forum
d'informations et de débats
à propos des mathématiques,
de leur rôle scientifique et social,
de leurs orientations
et de leurs débouchés.
Elle s'adresse aux étudiants
à partir de la maîtrise,
aux utilisateurs des mathématiques
et aux chercheurs.
Elle paraît tous les trois mois.

Le numéro 5 est paru.
Au sommaire :

- Éditorial, par Bernard Beauzamy
- Les réactions à la Lettre n° 4
- Les bienfaits d'un stage,
par Véronique Noury
- Sciences et Technologie,
indicateurs 1996
- Empirisme et dégénérescence
en mathématiques,
par John Von Neumann
- De nouvelles orientations à
l'Institut for Advanced Study
- Que peut-on attendre
du Représentant
des Mathématiques au Ministère,
par Bernard Beauzamy
- La Noix d'honneur de l'I.C.M.
- Nouvelles brèves
- Page culturelle : "Le plus sot
animal", par A. Huxley

Abonnement annuel :
100 francs pour quatre numéros



Institut de Calcul Mathématique
37, rue Tournefort
75005 PARIS
Tél : 01-47-07-52-92
Fax : 01-48-07-83-97

sairement très simplificateur, à la limite erroné et caricatural.

Pourtant notre époque hypermédiatisée pousse à la vulgarisation, et les gènes n'échappent pas à cet engouement. Quotidiennement, vous apprenez la découverte d'un gène de ceci ou de cela et, en fait, d'un gène prédisposant son porteur à telle ou telle pathologie physiologique ou comportementale. C'est, qu'en effet, les biologistes pratiquent désormais l'inventaire des génomes et isolent des gènes manifestement associés à telle ou telle fonction biologique, normale ou déviante. Cette identification de «gènes de prédisposition» pourrait être à l'origine d'une médecine «prédictive» destinée à détecter et à prévenir des sujets à risque.

Une telle démarche pourrait, en revanche, avoir des effets pervers : sur les sujets eux-mêmes, vivant alors dans la crainte d'une pathologie, et sur leur entourage familial, professionnel ou administratif. Certains pourraient un jour revendiquer le droit à l'ignorance, comme tant d'autres réclament le droit à l'information. Nous n'en sommes certes pas là, mais il importera d'être attentif. Déjà les intérêts financiers que représentent les tests de dépistage de gènes de prédisposition de certains cancers stimulent la recherche de grands groupes, et les comités d'éthique risquent d'avoir du pain sur la planche dans l'avenir.

LA SOCIÉTÉ SECRÈTE DES GÈNES

On sait aujourd'hui détecter et isoler des gènes d'un génome, mais ce dernier n'en demeure pas moins une sorte de société secrète avec des règles, des codes, des exceptions et, finalement, des rapports inconnus. De ce fait, l'opération dite «de transgénèse», qui consiste à insérer dans un génome des gènes qui lui sont étrangers et qui pourraient lui conférer des propriétés nouvelles, suscite bien des craintes.

Transgénèses animale et végétale sont à la fois des opérations d'avenir et des aventures que certains jugent à risques. Selon ces derniers, l'insertion de gènes étrangers pourrait ouvrir une boîte de Pandore. Une méfiance quasi générale entoure actuellement la perspective (et les débuts de réalisation) des «organismes génétiquement modifiés».

Ne va-t-on pas compromettre l'équilibre subtil (fait de compromis entre gènes) du génome ? Telle plante génétiquement modifiée ne va-t-elle pas essaimer son nouveau patrimoine à d'autres espèces ?

Telles sont certaines des craintes formulées ici et là, et les généticiens

devront convaincre l'opinion de l'innocuité de leurs «créations».

Néanmoins et en dépit des coûts de plus en plus élevés de la recherche en biologie et de la sophistication de ses outils (notamment informatiques), il est probable que l'on n'arrêtera pas «la marche vers le progrès». Nous avons déjà mentionné les tests de dépistage génétique et la transgénèse. La mise au point de ces tests progresse inexorablement, et leur commercialisation est inévitable. En matière de transgénèse, l'industrie des semences, avec le maïs et le soja «transgéniques», fait une entrée fracassante et prépare l'avènement de semences modifiées et enrobées des principes essentiels à la germination. On nous propose déjà des tomates transgéniques, en attendant d'autres denrées, que le consommateur acceptera à la longue, comme il vient de le faire aux États-Unis.

Des questions subsistent. Comment se comporteront les plantes transgéniques quand elles seront cultivées à grande échelle ? Vont-elles former des hybrides avec leurs homologues sauvages, communiquer leur transgénèse à des bactéries ou à des virus, favoriser l'émergence d'insectes résistants aux pesticides ? Il faudra, pour le moins, contrôler de très près les couples plante-gène étranger.

La transgénèse animale n'a encore guère dépassé le stade expérimental, mais elle suscite déjà des réserves. Pour certains, elle est aventureuse et, pour d'autres, ce n'est qu'une technique accélérée d'amélioration des animaux d'élevage. Elle prend néanmoins aujourd'hui un singulier relief avec les techniques «d'humanisation» des cellules, des tissus et des organes d'animaux en vue de transplantations à l'homme. On signale déjà la production d'hémoglobine humaine par des porcs transgéniques (grâce à l'insertion du gène codant pour la biosynthèse), et d'aucuns prédisent un bel avenir à cette branche de la biotechnologie. Nul n'aurait osé imaginer pareille perspective il y a encore quelques années. Encore un inattendu du gène...

Ce gène qui ne saurait échapper à de nouveaux inattendus, car la recherche, c'est avant tout l'imprévisible, ce qui en fait le charme, l'intérêt et parfois le danger.

Pierre DOUZOU est professeur au Muséum d'histoire naturelle et membre de l'Académie des Sciences. Son dernier ouvrage (*La saga des gènes*, éditions Odile Jacob) détaille les thèmes de cet article.

Ce texte est une transcription du débat enregistré, avec Émile Noël, au Palais de la Découverte. Ce débat sera diffusé sur France Culture le 12 mars 1997.

Histoire de la contraception

FRANÇOIS CHAST

Des méthodes préventives peu sûres ou contraignantes, à une conception maîtrisée par les hormones.

Que serait aujourd'hui la démographie, la vie familiale et sociale sans la «pilule»? Cet outil de la prévention de la grossesse a-t-il un statut de médicament, les femmes qui l'utilisent n'étant pas malades? Ne serait-ce pas plutôt un témoin de l'attitude de la société à l'égard de la sexualité, d'une sexualité désormais bien séparée de la maternité?

La maîtrise de la conception semble aujourd'hui une ambition raisonnable, mais il aura fallu deux générations pour que le débat sur la contraception s'apaise. D'autres débats socio-pharmacologiques ont fait irruption dans le champ éthique, de sorte que celui sur la contraception semble intégré dans notre «paysage culturel» et dans nos modes de vie.

C'est durant l'Antiquité romaine, sous les règnes de Trajan et d'Hadrien, que fut établie par Soranos d'Éphèse (98-138

de notre ère), la distinction entre contraception – qui prévient la conception – et avortement – qui tue le fœtus. La maîtrise de la fécondité apparaissait déjà une réponse à diverses difficultés d'ordre social ou médical. Des questions culturelles, telles que la prééminence masculine dans certaines sociétés, avaient conduit la Chine de l'empereur Shen Nung (troisième millénaire avant notre ère) à confondre infanticide et contraception : les filles naissant dans les milieux défavorisés étaient vouées à l'infanticide ; ultérieurement, cette pratique ne fut pas exclue du droit romain.

Le christianisme marque un tournant dans la relation entre la société occidentale et la naissance. Une relation souvent passionnelle entre l'Église et la contraception s'est instituée depuis saint Jérôme et saint Augustin. Au IV^e siècle, ces premiers théoriciens de la chrétienté

condamnent tout ce qui peut prévenir la conception ou provoquer la stérilité. En 1588, la bulle papale *Effraenatam* voue à l'excommunication et à la mort ceux qui procurent ou utilisent des «poisons de fertilité».

CONTRACEPTION ET MORALE

Depuis le XIX^e siècle, les recommandations de l'Église ont évolué en fonction de la sensibilité des personnalités occupant le Saint-Siège. Alors qu'en 1853 la Pénitencerie accepte le principe que les époux n'aient de rapports qu'au moment de la période stérile du cycle menstruel, elle condamne, en 1916, l'usage du préservatif et cela pendant plus de 80 ans. Cette attitude, fondée sur le principe du respect de la vie, est confirmée par Jean-Paul II, pour qui Dieu seul est maître de la procréation. Ces options conservatrices du Vatican à l'égard de la contraception n'empêchent pas quelques nuances apportées par l'épiscopat français qui, dès 1968, considère que la contraception n'est pas un «péché grave» et qui, en 1996, juge nécessaire l'emploi du préservatif.

Une confusion importante semble avoir régné dans l'interprétation des relations entre la période des règles et la période de fertilité. Les règles imposent-elles un rythme de fécondité particulier? Ainsi les Mayas évoquaient-ils, non pas un cycle mensuel, mais annuel. En fait, l'abstinence sélective fut un faux-allié et un leurre fréquent.

En 1929, le chirurgien japonais Kyusaku Ogino (1882-1975), propose une méthode consistant à s'abstenir entre le douzième et le seizième jour précédant le début des règles. Contrairement aux idées reçues, la méthode ne faisait pas appel à la courbe des températures. En préconisant d'observer la périodicité du cycle pendant douze cycles afin d'en connaître le rythme moyen, Ogino proposait une approche pratique, où la femme portait toute la responsabilité. Cette méthode imposait aux couples des calculs assez complexes et la variabilité biologique eut raison de cette méthode dès lors que d'autres approches ont été proposées. Selon les statistiques, les échecs atteignaient près de 40 pour cent.

En 1904, le néerlandais Theodor Van de Velde découvre la corrélation entre la courbe thermique matinale et l'ovulation. Cette découverte a été validée *a posteriori*, lorsqu'on découvrit le rôle de la progestérone, l'hormone de la deuxième partie du cycle menstruel, dans la régulation de la température.



Les humoristes ont brocardé Malthus et sa doctrine. Selon lui, la population croissant plus vite que les ressources, la famine sera inévitable sans limitation volontaire des naissances.

La pratique d'un coït non conventionnel a été une variante de l'abstinence, souvent tue, mais fréquemment pratiquée. Le *coïtus interruptus* est mentionné dans la Bible par Onan, au ^{xiv}^e siècle par Geoffrey Chaucer dans les *Contes de Cantorbéry*, puis au ^{xviii}^e siècle par Casanova dans ses *Mémoires*. En 1830, Robert Owen publie un texte sur cette pratique sous le titre *Physiologie morale*. Le *coïtus obstructus* consistant, au moment de l'éjaculation, à comprimer l'urètre pour provoquer une émission rétrograde a été décrit dans la Chine antique (^{vi}^e siècle), par l'Islam du médecin, alchimiste et philosophe Rhazès (début du ^x^e siècle) et en Inde au ^{xiv}^e siècle. Le *coïtus reservatus* (sans éjaculation), qui consiste à retirer le pénis de la cavité vaginale avant l'orgasme, a été proposé par Noyes, aux États-Unis, vers 1850.

CONTRACEPTION LOCALE

L'énumération des ingrédients utilisés depuis l'Antiquité pour empêcher la formation et le développement de l'œuf serait fastidieuse, tant les solutions imaginées ont été aussi variées qu'insolites. On peut retenir quelques tendances. La première consista à reproduire, dans le cadre d'une contraception, les principes généraux de la thérapeutique visant à chasser d'un corps malade les esprits qui pouvaient s'y abriter. La pharmacopée excrémentielle était alors un principe thérapeutique constant. Les papyrus égyptiens, l'*Histoire naturelle* de Pline foisonnent d'exemples de cette nature, mais des solutions plus rationnelles ont été proposées, y compris par les auteurs les plus anciens.

Ainsi le *Manuscrit de Ebers* (un papyrus médical rédigé vers 1550 avant notre ère, et découvert, en 1873, par l'égyptologue allemand Ebers) propose-t-il l'emploi de gomme d'acacia ou gomme arabique. Les physiologistes modernes ont montré qu'en fermentant, elle produit de l'acide lactique, inhibiteur de la migration des spermatozoïdes vers les trompes. Les Égyptiens avaient raison. Heureux hasard ? Coïncidence fragile ? Observation raisonnée ? Nul ne le sait.

La conception d'obstacles physiques empêchant le cheminement du sperme vers l'utérus a offert à l'imagination des gynécologues d'innombrables alternatives. Soranos proposait l'emploi de pessaires reliés à l'extérieur par une fine cordelette, des tampons de charpie servant de préservatif mécanique pour la femme. Conscient des limites du dispositif,

D'où vient le condom ?

Quelle est l'étymologie du mot condom ? Le mot apparaît pour la première fois dans la littérature sous la plume de Daniel Turner, en 1717. En est-il l'inventeur ? Vient-il du nom de Charles Condom, réputé médecin à la cour de Charles II, mais dont on n'a pas retrouvé la moindre trace ? S'agit-il de l'accusatif de *condus*, qui signifie protection en latin ? Ou encore est-ce un avatar du mot *Kendu*, récipient confectionné au moyen de l'intestin d'un animal pour y emmagasiner le blé, la semence ? Les appellations de l'objet

seront nombreuses. En 1820, apparaît le terme de « redingotes anglaises » préparées avec une portion de l'intestin d'agneau, de mouton ou de veau. Cullerier lui décerne un satisfecit avec l'expression de *capote de santé*. Bien d'autres seront adoptés, tels *french baudruche*, gants de dames, peau divine, chemisette, avant que le monde anglo-saxon ne s'en tienne au condom initial et que les francophones n'adoptent officiellement « préservatif », cantonnant « capotes » à une vulgarité troupière.

il envisageait de doubler la barrière physique d'un dispositif chimique mélangeant gomme, miel et céruse (du carbonate de plomb). Une variante consistait à utiliser des bouchons de laine imprégnés d'huile et de miel. Parmi les substances considérées comme contraceptives, l'alun de potassium et le natron (carbonate de sodium) figuraient en bonne place. Les médecins arabes comme Rhazès et Avicenne (980–1037) portaient une attention particulière au saule, qu'ils utilisaient fréquemment : arbre sans fruit, il semblait tout naturellement destiné à cet usage. En Extrême-Orient, les *misugami*, papiers de soie appliqués sur la muqueuse vaginale, jouaient le même rôle.

En Europe, le principe des « barrières » fut aussi employé. Les paysannes hongroises utilisaient des tampons constitués de cire d'abeille. Dans sa *Philosophie dans*

le *boudoir*, le marquis de Sade évoque l'emploi d'éponges imprégnées de cognac dans les milieux libertins de la fin du ^{xviii}^e siècle. L'emploi du sulfate de quinine comme contraceptif local se répand au milieu du ^{xix}^e siècle. Charles Knolton (1800-1850) préconise l'emploi de solutions astringentes (thé vert, alun, etc.).

Le diaphragme est proposé en 1891 par Wilhelm Mesinga et son usage se répand lors de la mise sur le marché des premiers spermicides. Les préservatifs dont l'usage fut longtemps contesté, constituèrent l'autre contraception locale. Leur qualité resta médiocre tant que la technique du caoutchouc ne s'améliora pas. C'est en boyaux d'animaux que les premiers préservatifs ont été confectionnés. Certes, Gabriele Fallopio (1523-1562) avait proposé l'emploi d'une pièce de lin dans le cadre de la prévention antisyphilitique, mais le condom semble bien être né au Royaume-Uni, et les controverses sur l'origine du mot et ses appellations successives permettent d'évaluer la fragilité de son essor.

PROGRÈS EN PHYSIOLOGIE

L'idée que l'on puisse modifier la conception en administrant des substances médicamenteuses ou toxiques est très ancienne. Il paraît pourtant difficile de distinguer, alors, la préparation contraceptive de la prescription abortive. Au Moyen Âge, il est fait référence aux breuvages contraceptifs et à l'avortement. Tant que l'on ignore les mécanismes de la reproduction, on ne peut espérer maîtriser la conception, et il faut attendre 1677 pour que le naturaliste hollandais Antonj van Leeuwenhoek (1632-1723) découvre les spermatozoïdes, grâce au microscope qu'il avait construit.



Divers dispositifs vaginaux de contraception : plusieurs bouchons cervicaux dont un recouvert d'éponge (en bas à droite) et un préservatif.