



Plus fort que l'astrologie, la génologie!

ANDRÉ LANGANEY

Pour retrouver le passé et prédire le futur, l'examen de l'ADN est la nouvelle charlatanerie.

Un bon créneau commercial consiste à faire croire au bon peuple ravi, de manière non réfutable, ce qu'il désire le plus et que personne n'est en mesure de lui offrir dans l'état actuel des connaissances. «Grandes» religions et sectes vendent ainsi du surnaturel et de l'arbitraire social. Sorcelleries et astrologies vendent du futur, rassurant ou inquiétant selon votre degré de stress ou de dépendance. Le génie des astrologues est de s'être moulés depuis l'Antiquité dans l'autorité abusive de la science pour imposer leur charabia et leur commerce : comment ne pas croire celui qui parle de manière incompréhensible avec tant d'aisance ? Et quand des universitaires doctorisent une voyante, on se demande si le pire reste possible...

Il l'est ! Nos mages et charlatans ne seraient pas allés plus loin que l'information des horoscopes sans l'aide des universitaires. Aussi fallait-il que l'Université vienne au secours des escrocs dépassés par les technologies. C'est fait ! La science la plus médiatisée, la génétique, vient d'y contribuer par deux fois, timidement certes, mais ce n'est qu'un début. Le combat, n'en doutons pas, se poursuivra !

Il y a deux ans, un chercheur inconnu d'une université de troisième zone, aux États-Unis, s'était rendu compte que les angoisses du passé valent parfois celles de l'avenir. En particulier, pour les résilients des communautés meurtries par ce passé, comme les Noirs américains. Beaucoup voudraient savoir de quelle région d'Afrique venaient leurs ancêtres déportés, de quelle ville ou de quel village, quelle était leur religion (nous sommes aux États-Unis !), leur structure sociale (un peu de polygamie pour les plus loustics, un peu d'Islam pour les plus radicaux)... Puisqu'ils veulent le savoir, il faut leur fournir l'information pour un prix acceptable, maximisant le rapport coût-bénéfice – 300 \$ est un bon chiffre. On ouvrit donc un site Internet pour donner ces bonnes nouvelles du passé, moyennant finances. Restait à gérer un détail : l'information personnelle de base. Les lignes de la main et le

marc de café ne faisant plus sérieux, on prit l'ADN, qui apporte une quantité d'informations illimitée, récupérable pour pas cher, en plus ou moins bon état, sur des frottis buccaux ou sur des cheveux. Cela dit, même avec les techniques de séquençage les plus sophistiquées et les plus coûteuses, les biologistes ne peuvent circonscrire l'origine probable d'un sujet qu'à une région très étendue. De plus, la recherche du pays d'origine est quasi impossible quand la personne appartient à un groupe aussi métissé que les Noirs américains ou aussi homogène génétiquement que la famille linguistique Niger-Congo, à laquelle appartenaient presque tous leurs ancêtres africains !

Vous concluez donc que le projet annoncé est irréalisable ? Vous ne m'avez pas bien suivi : nous parlons commerce, et l'objectif est de satisfaire le client avec une information qui ne risque pas d'être démentie, même si elle ne figure pas dans son ADN !

Qu'il y ait des escrocs au pays des gangsters, quoi de plus naturel ? Ce n'est pas à Oxford, au Collège de France ou à l'Académie des sciences que des scientifiques joueraient à cela ? Erreur ! Dans votre supermarché vous trouverez la traduction d'un livre de Bryan Sykes, d'un prestigieux institut médical d'Oxford. Il y explique que tout Européen descend d'une seule femme parmi les sept «filles d'Ève». Selon l'auteur, ces dernières descendraient d'un seul lignage maternel venu d'Afrique et qui serait à l'origine de tous les «non-Africains» (concept discutable !). Cette «Ève non africaine» serait elle-même issue de l'hypothétique «Ève africaine» qui aurait, par descendance féminine, transmis l'ADN mitochondrial (un petit chromosome extranucléaire) à toute notre espèce. Que l'ADN mitochondrial ne soit qu'un deux cent millièmes du génome, que la théorie de l'Ève africaine ait été réfutée dans les meilleures revues spécialisées, en 1989, par Laurent Excoffier, puis, deux ans plus tard, par d'autres, ne trouble pas B. Sykes ! Il va jusqu'à préciser les lieux et

dates exacts où vivaient nos plantureuses ancêtres, décrit leurs charmes et caractères répartis selon les stéréotypes de réputations ethniques des habitants actuels de l'endroit. Là encore, un site Internet, pour 200 £ cette fois, vous permet d'envoyer votre ADN à une start-up d'une écloserie d'Oxford, laquelle fournit en retour le roman de votre supposée ancêtre. La préhistoire est «reconstituée» à partir de quelques données archéologiques triviales sur les temps et lieux supposés originels de la pom-pom Ève... et de pas mal d'imagination (feuilletez le livre sans l'acheter si vous ne me croyez pas !).

Vous pensez que ce jeu n'amuse que les midinettes et les clients de la foire du Trône ? Une revue souvent mieux inspirée a fait une couverture très médiatisée sur le sujet, avec photo d'un éminent du Collège de France, secrétaire perpétuel de l'Académie, posant complaisamment avec une ex-Miss France. Dans le texte, chacun retrouvait «son» Ève, mais l'illustration suggérait que le professeur descendait de la belle Ève, montrant que le progrès esthétique n'a rien d'une fatalité !

Il n'y a pas de raison de s'arrêter là et d'écouter les ennuyeux qui expliquent que la reconstitution de l'histoire des populations ancestrales par la génétique est difficile, méticuleuse, et fournit peu de réponses simples aux questions du public. Nos collègues anglo-saxons sont si «héréditaristes» depuis Francis Galton, si convaincus que les gènes déterminent tout de nous depuis Edward Wilson ou Simon LeVay (pères respectifs de la «sociobiologie» et du «gène de l'homosexualité»), que n'importe quelle séquence d'ADN sera supposée aussi prédictrice que les boules de cristal pour faire de nouveaux horoscopes et une «astrologie génétique» beaucoup plus compliquée et impressionnante que les thèmes astraux. On l'appellera génologie, pour entretenir la confusion avec la génétique, et l'avenir promis s'y révélera meilleur produit que le passé imaginé.

André LANGANEY est professeur au Musée de l'Homme et à l'Université de Genève.



Huile d'olive et santé

HERVÉ THIS

On a identifié dans l'huile d'olive les composés qui préviennent les méfaits des agents oxydants.

Si nous ne sommes pas ce que nous mangeons (*Man ist was man isst*, dit l'adage allemand), le fait est là : certaines alimentations sont plus saines que d'autres. À forte dose, les aliments fumés consommés par les populations du Nord de l'Europe favorisent l'apparition de cancers du système digestif, alors que l'alimentation du bassin méditerranéen, riche en huile d'olive, en fruits, en légumes et en poissons, prévient ces cancers, ainsi que les maladies cardiovasculaires.

Ces résultats résultent de l'étude épidémiologique la plus importante jamais conduite sur les relations entre l'alimentation et le cancer : depuis 1992, des chercheurs de dix pays d'Europe collaborent à EPIC (*European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition*), une étude portant sur un demi-million de personnes suivies ! Des prises de sang régulières, stockées dans l'azote liquide pour des analyses ultérieures, les mensurations des sujets enregistrées, ainsi que leur état de santé... À Lyon, en juin dernier, les premiers résultats ont été dégagés : une consommation quotidienne de 500 grammes de fruits et de légumes diminue de moitié l'incidence des cancers des voies aérodigestives, et réduit notablement celle des cancers du côlon ou du rectum ; le tabac et l'alcool ont des effets désastreux sur les cancers des voies aérodigestives supérieures. Ainsi le risque d'un de ces cancers pour quelqu'un qui fume un paquet par jour est huit fois supérieur au risque pour un non-fumeur ; une consommation d'éthanol supérieure à 60 grammes par jour, soit environ 75 centilitres de vin, multiplie par neuf le risque d'un de ces cancers.

L'extraordinaire banque de sang qui a été constituée sert aussi à des études plus ciblées. Ainsi, à Heidelberg, Helmut Bartsch et ses collègues du Centre allemand de recherches cancérologiques DKF2 ont cherché à corréler la consommation de plusieurs huiles et des modifications de l'ADN dans les globules blancs : ils supposaient, d'une part, que l'auto-oxydation des lipides (le « rancissement ») provoquait la formation de composés réactifs

nuisant aux cellules, et, d'autre part, que ces composés réactifs se liaient à l'ADN, provoquant des mutations qui engendraient *in fine* des cancers.

Les chercheurs allemands ont recupéré le sang de femmes qui participaient à l'étude EPIC et qui continuaient de se nourrir comme à l'habitude : les femmes qui avaient le moins d'ADN modifiés étaient celles qui consommaient le plus de fruits et de légumes. Ainsi le dosage des ADN modifiés est-il un bon test *in vivo* de l'efficacité des antioxydants, tels ceux identifiés dans l'huile d'olive.

Pourquoi cet intérêt pour l'huile d'olive ? Parce que les études épidémiologiques font état d'une incidence réduite des cancers et des maladies coronariennes chez les populations méditerranéennes. Depuis la découverte de cette corrélation, de nombreux facteurs ont été invoqués pour expliquer les bienfaits du « régime méditerranéen » : l'abondance des tannins dans les vins locaux, la diversité de l'alimentation, la faible consommation de produits fumés, la forte consommation de fibres, la consommation notable de fruits et de légumes, la consommation d'huile d'olive... L'huile d'olive est un « bon » produit alimentaire à plus d'un titre : comme les autres huiles, ses molécules majoritaires, les triglycérides, sont composées d'une molécule de glycérol à laquelle se lient trois acides gras. Toutefois, plus de 70 pour cent de ses acides gras sont l'acide oléique, mono-insaturé (avec une seule double liaison entre des atomes de carbone du squelette de l'acide gras), lequel est moins sensible à l'auto-oxydation que les acides gras polyinsaturés, tels que l'acide linoléique de l'huile de tournesol. Or l'oxydation des acides gras polyinsaturés engendre des molécules réactives qui se lient – on le sait par des études *in vitro* – à l'ADN de cellules humaines et qui risquent de favoriser des cancers.

D'autres propriétés de l'huile d'olive expliqueraient son intérêt nutritionnel. À Heidelberg, R. Owen a analysé diverses huiles d'olive à la recherche des composés antioxydants, et a montré que ces pro-

priétés protectrices proviennent aussi de la présence de plusieurs phénols (des molécules contenant toutes un cycle à six atomes de carbone, lié à au moins un groupe hydroxyle –OH).

Lors de la croissance des olives, entre octobre et janvier, les principaux composés phénoliques sont liés à des sucres, mais, lors de la maturation des fruits, des enzymes séparent le sucre des phénols, qui sont libérés. De nombreux phénols ont été identifiés dans l'huile d'olive dont l'hydroxytyrosol et deux « lignanes ». Tous ont de fortes propriétés antioxydantes, et tous sont plus abondants dans les huiles extra-vierges que dans les huiles raffinées.

L'étude de l'auto-oxydation des huiles montre que l'hydroxytyrosol est le composé le plus actif : le peroxyde d'hydrogène (présent dans l'« eau oxygénée »), qui réduit considérablement la viabilité des cellules épithéliales (cultivées) de l'intestin, est complètement inhibé par l'ajout d'hydroxytyrosol. R. Owen et ses collègues ont montré que 18 huiles d'olive extra-vierges et 5 huiles d'olive raffinées avaient ce même effet protecteur, alors que 7 huiles de tournesol ne l'avaient pas. Les composés phénoliques de l'huile d'olive sont des antioxydants puissants.

Les lignanes ont également été étudiés pour leurs effets protecteurs contre les cancers. Ils semblent agir différemment : leur structure, analogue à celle de l'estradiol, en ferait des anti-estrogènes (qui bloquent la prolifération des cellules du sein). L'huile d'olive contient aussi de fortes concentrations de squalène, composé qui est transféré à la peau (le sébum en contient 12 pour cent) et qui agirait contre les cancers de la peau.

La gastronomie incitait à utiliser l'huile d'olive. La biologie confirme que bon goût et hygiène vont de pair.

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science, le 26 septembre, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.

■ POUR LA SCIENCE

VOTRE ABONNEMENT 100 % NUMÉRIQUE

1 an au prix de 48 €

soit **4 € seulement par numéro** au lieu de ~~5,20 €~~

Pour consulter et télécharger
en toute liberté sur www.pourlascience.fr
les 12 prochains numéros
dès leur parution.



Oui, je m'abonne
à *Pour la Science* 100 % numérique
1 an (12 numéros) pour 48 €

Je préfère découvrir toutes
les offres d'abonnement disponibles
en cliquant ici.



Un mathématicien mort sous la torture

GÉRARD TRONEL

Maurice Audin, adepte de Bourbaki et militant pour l'indépendance de l'Algérie, achevait sa thèse lorsque les parachutistes l'ont arrêté à Alger, en juin 1957.

Parmi les innombrables tragédies que la guerre d'Algérie a causées, l'une d'elles se détache par le retentissement qu'elle a eu dans l'opinion publique, à la fin de la période coloniale, et parce qu'elle a frappé une communauté particulière, celle des mathématiciens. C'est le drame «Maurice Audin».

Pendant l'été 1957, la presse de l'«anti-France» annonçait qu'un jeune assistant de mathématiques de la faculté d'Alger, Maurice Audin, avait été arrêté le 11 juin à son domicile, par des parachutistes, et avait été officiellement porté disparu dix jours plus tard, le 21 juin. C'est du moins la thèse que les autorités françaises ont soutenue à l'époque, et soutiennent encore aujourd'hui, plus de quarante ans après les faits. Une version officielle de sa disparition a été montée de toutes pièces : Audin se serait évadé au cours d'un transfert. En réalité, Audin a été torturé à mort. Ses assassins, promus et décorés depuis, coulent des jours paisibles ou racontent leurs «exploits», alors qu'ils mériteraient être condamnés pour apologie de crimes de guerre.

Dès l'automne 1957, un comité s'est constitué pour faire connaître l'affaire Audin, ainsi que de nombreux autres cas de tortures. Cependant, si l'on a beaucoup parlé de la mort de ce mathématicien militant, sa vie et son œuvre, dont il sera question dans cet article, sont restées méconnues. Le destin d'Audin, scellé alors qu'il n'avait que 25 ans, rappelle celui d'Évariste Galois, lui aussi fauché en pleine jeunesse (à 21 ans, lors d'un duel) au début du XIX^e siècle. Cependant, Galois avait choisi de combattre son adversaire pour des raisons personnelles, sachant ce qu'il encourait. Audin n'a fait que lutter, avec la seule force de ses convictions, contre les choix politiques de la France pendant la guerre d'Algérie.

Qui était Audin, et qu'a-t-il eu le temps d'accomplir en mathématiques ? Audin naît en Tunisie, en 1932, d'un père postier. Il est le cadet d'une famille de quatre enfants. Ses parents déménagent bientôt à Alger, et, en 1942, il entre au lycée Gauthier, mais l'établissement est réquisitionné pour servir de caserne lorsque les troupes américaines débarquent en Afrique du Nord. Son père est devenu gendarme, et Audin est envoyé dans une école d'enfants de troupe, gratuite en échange de quelques années de service dans l'armée à la fin des études. Il ne s'y plaît guère, mais y reste jusqu'à ce que ses parents soient en mesure de rembourser ses frais de scolarité, c'est-à-dire jusqu'en première. De retour au lycée Gauthier, il obtient son baccalauréat de mathématiques haut la main et s'inscrit à la Faculté des sciences d'Alger. Pour subvenir à ses besoins, il donne des cours particuliers, comme de nombreux étudiants issus de milieux modestes.

En licence, il rencontre le professeur René De Possel, qui enseigne l'analyse et la mécanique. De Possel est l'un des fondateurs du groupe Bourbaki. Ce collectif de mathématiciens, créé en 1934, a modernisé la discipline, clarifiant et réorganisant son contenu. Son style concis et rigoureux a fait de nombreux adeptes. Bourbaki a privilégié la méthode axiomatique. Autrement dit, on énonce clairement et précisément les définitions, les règles de bases (les axiomes) auxquelles doivent obéir les entités mathématiques considérées et l'on en déduit, par des chaînes de raisonnement strictement logiques, d'autres propriétés moins évidentes (les théorèmes). Entre 1950 et 1980 en particulier, Bourbaki a changé la face des mathématiques françaises.

De Possel remarque immédiatement Audin, qui est le meilleur de sa promotion. En même temps qu'Audin termine

le certificat de physique générale, bête noire des étudiants en mathématiques, mais nécessaire à l'obtention de la licence de mathématiques, il commence ses recherches et publie une première note aux *Comptes-rendus* de l'Académie des sciences, en 1953. La même année, il est nommé assistant de mathématiques à la Faculté des sciences d'Alger, à 21 ans, peu de temps après son mariage. Josette Audin, dont il a eu trois enfants (Michèle, Louis et Pierre), n'a pas cessé de se battre pour connaître la vérité sur la mort de son mari. Elle vient de déposer une plainte pour crimes contre l'humanité et séquestration.

LES UNIVERSITAIRES ENTRENT EN GUERRE

En dehors des mathématiques, Audin a une seconde activité : la politique. Il milite d'abord avec les étudiants communistes, puis au Parti communiste algérien. Il combat le colonialisme et participe à la lutte politique pour libérer l'Algérie. Souvenons-nous qu'après les massacres de Sétif, le 8 mai 1945, les Algériens s'organisent progressivement contre la France. En 1954, ils déclenchent une insurrection armée et créent le Front de libération nationale (FLN), qui rassemble les mouvements nationalistes algériens. En réaction, les autorités françaises interdisent les partis nationalistes, puis le parti communiste algérien. Les activités politiques d'Audin deviennent clandestines, mais il ne participe pas directement à la lutte armée.

C'est dans cette situation difficile qu'il assure ses cours, suit les séminaires organisés par De Possel et les dernières avancées de la recherche en mathématiques. Il lit beaucoup, en particulier les *Éléments de mathématique* de Bourbaki, les notes aux *Comptes-rendus* de l'Académie des sciences, les *Doklady* (les Comptes-