

L'ADN et nous

La plus grande révolution scientifique du siècle

PAR

**Dr COULIBALY
FOUNGOTIN HAMIDOU (*)**

La génétique est la science qui va bouleverser toutes les activités humaines avec tout ce que cela implique au niveau de la santé, la religion, l'agriculture, l'élevage, la culture, et du social et donc le destin de l'humanité, si l'on n'y prend garde.

C'est la plus grande révolution scientifique de ce siècle, et ses conséquences sont incalculables sur le sort de l'humanité. Pour résumer, je dirai que la génétique pourrait aussi bien tracer le chemin vers la panacée de nos maux que creuser le précipice de notre anéantissement. Tout dépendra de l'usage que l'on en fera.

Le test d'ADN

L'Acide désoxyribo-nucléique ou ADN est un constituant moléculaire, présent dans toutes les cellules nucléées, c'est-à-dire contenant un noyau, de l'organisme vivant. C'est le support de l'information génétique. Son fonctionnement est à la base de toute vie sur terre. Il prédétermine le développement de l'être vivant. Il est important de comprendre ce mécanisme pour appréhender ce qu'est un test



maladies chromosomiques et surtout dans les cas de fausses couches spontanées récurrentes dues à des causes inconnues ou à des problèmes de pré-éclampsie ou d'éclampsie.

Maladies ou situations qui requièrent une consultation de conseil génétique

Toute personne se trouvant dans les cas de figure suivants pourrait solliciter une consultation de conseil génétique ou d'analyses génétiques de son ADN ou de ses chromosomes:

- Age maternel avancé en cas de grossesse à partir de 35 ans ou même avant;
- Age paternel avancé après 50 ans au moment d'être père;
- Problèmes de stérilité ou fausses couches récurrentes;
- Exposition à différents agents nocifs: contraceptifs, médicaments, radiations, déchets toxiques, etc.;
- Situations obstétricales à risques: manque ou excédent de liquide amniotique chez le fœtus, retard de croissance fœtale, anomalies du rythme cardiaque fœtal, etc.;
- Malformation;
- Affections malignes, à savoir les cancers, leucémies, etc.;
- Étude biochimique positive de chromosomopathies avec un risque supérieur à 1/250:

France comme pour tout pays de contenir le flux et le flot de son immigration. L'Afrique doit comprendre que l'ère de haute compétitivité qu'impose la mondialisation ou la globalisation remet en cause ou réforme le principe de l'assistanat avec les ex-colonies. Un pays qui ne contrôle pas son immigration est un pays qui se fait éjecter rapidement de cette mondialisation qui exige une maîtrise parfaite et entière de tous les indicateurs de stabilité d'un pays y compris son économie et ce qui va avec, à savoir l'immigration. Beaucoup de pays pratiquent depuis fort longtemps l'immigration sélective et les tests d'ADN. Citons le Canada et les Etats-Unis. On ne peut pas être performant, si l'on ne contrôle pas son immigration. Comme le soulignait le journal français «*le Monde*», dans des pays comme la Côte d'Ivoire, le Sénégal, le Togo, les 2 Congo, Madagascar ou les Iles Comores, près de 30 à 80% des pièces d'état civil sont fausses. Si cela est vrai, ne donne-t-on pas des raisons aux pays développés d'appliquer de tels amendements? Pourquoi n'essayerons-nous pas de nous astreindre à une certaine rigueur pour susciter la confiance dans les échanges internationaux ou simplement de nous conformer aux critères universels de bonne

apprendre ce qu'est un test d'ADN. Schématiquement, l'ADN est constitué d'un système quaternaire formé de 4 lettres, A, T, C, G. Chaque lettre représente une base moléculaire que sont l'Adénine, la Thymine, la Cytosine et la Guanine. C'est l'ordre ou la combinaison dans lesquels se trouvent agencés ces bases qui constituent le code de l'information génétique en donnant des séquences particulières appelés gènes, dont le fonctionnement aboutit aux différents éléments constitutifs de notre organisme. Evidemment, tout cela est un raccourci, un schéma très synoptique.

Pouvoir de l'ADN

Les tests d'ADN aujourd'hui disponibles permettent de prouver avec une quasi-certitude la filiation d'un enfant ou de n'importe quel membre d'une famille. Ce bouleversement scientifique a un fort retentissement en matière du droit de la famille. Avec l'ADN, nous flirtons avec une certitude biologique de 99,9999% pour confirmer qu'un individu est bien le parent ou l'enfant de tel ou tel, dans le cas de la recherche de paternité par exemple. Le test d'ADN a été inventé par Sir Jeffrey en 1985. Chaque être humain possède 23 paires de chromosomes contenus dans le noyau de toutes les cellules de l'organisme. Chaque chromosome est constitué d'une séquence unique de molécule d'ADN. Chaque lot de 23 chromosomes est hérité de l'un des deux parents, d'où au total 46 chromosomes pour l'espèce humaine. Ces 46 chromosomes sont constitués de 3,2 milliards de paires de bases. C'est l'équivalent des caractères contenus dans 2000

livres de 500 pages. Si l'on observe très peu de variations d'un individu à un autre dans les séquences qui codent pour les 30 000 gènes qui constituent l'information génétique de chaque être vivant, il n'en est rien pour les autres séquences qui ne codent pour aucun gène et que l'on appelle par abus de langage ADN «poubelle». La variabilité de séquences due à des mutations est très grande dans ces séquences non codantes. Et c'est en cela que réside l'originalité et le génie des tests d'ADN.

ADN et individuation génétique

Dans le génome de l'espèce humaine, se trouvent des séquences répétées successives de 2, 3, 4, voire dix nucléotides dans les parties non codantes du génome que l'on appelle des microsatellites. Et la longueur de ces microsatellites varie d'un individu à l'autre. Si l'on considère 15 bandes de microsatellites choisis sur les 46 chromosomes, la probabilité de chance pour que 2 individus aient les mêmes séquences de bases nucléotidiques est de 3.10^{-11} , soit 0,00000000003%, donc quasiment nulle. En clair, si je choisis 10 microsatellites comportant chacun 5 allèles de même fréquence chez tous les individus d'une population (l'allèle étant les différences variations ou expressions de séquences pouvant avoir lieu chez différents individus pour un microsatellite donné), j'obtiens plus de génotypes composites (séquences propres à chaque individu matérialisé par les séquences respectives d'ADN de chacun des deux parents dont il est issu), qu'il y a d'humains sur terre et même qu'il

n'y en jamais eu, soit 150 milliards d'individus. C'est l'individuation génétique, le code génétique de chaque individu. On voit donc que le test d'ADN est un outil d'une puissance de discrimination inégalable, infaillible.

ADN et vérité génétique

Le test d'ADN peut être un outil redoutable à manier avec prudence et responsabilité car il montre, grosso modo, plus de 10% de non paternité dans la population générale. C'est-à-dire que plus de 10% des enfants testés ne sont pas les enfants du prétendu père biologique et ce pourcentage peut tripler en fonction des régions. Selon les statistiques, un homme sur trois ne serait pas le père biologique des enfants qu'il croit être les siens.

Aujourd'hui, grâce au test d'ADN, on peut connaître le sexe de son enfant à partir de la 7ème semaine de grossesse par simple prélèvement sanguin de la mère puis isoler l'ADN fœtale circulant dans son sang. Ceci peut éviter de graves maladies liées au sexe par exemple. La dérive pourrait être de donner le pouvoir au parent de choisir le sexe de leur enfant.

On peut effectuer l'étude généalogique de tout individu. Il faut, pour ce faire, procéder à une étude de son ADN mitochondrial propre au lignage maternel et, dans le cas où l'individu est de sexe masculin, on peut également analyser le Chromosome Y spécifique du lignage paternel.

Recueil de l'ADN

N'importe quel type d'échantillon biologique peut servir pour un test d'ADN: sang, salive, che-

veux, sueur, sperme, liquide amniotique, biopsies, restes osseux, ongles, dents, mégots, chewing-gum, enveloppes, timbres, bâillons, brosses ou autres restes organiques présents sur les vêtements et objets. De plus, il n'y a pas d'âge minimum pour passer le test et il peut même se faire en prénatal, c'est-à-dire avant la naissance du bébé en prélevant du liquide amniotique.

L'ADN au secours des malades

Le domaine de la santé est celui où réside le plus grand espoir de la génétique pour l'humanité. Les activités de recherche que sont la thérapie génique, le clonage thérapeutique et les tests génétiques permettront à terme de guérir de presque n'importe quelle maladie. On mesure le poids d'un tel espoir dans le domaine des cancers et autres maladies génétiques incurables de nos jours. Pour l'heure, dans le cas de maladies héréditaires ou non, notamment certains cancers, des analyses d'ADN et non plus des tests d'ADN, peuvent être effectuées pour détecter des prédispositions à développer une maladie donnée. On peut citer le cas de la drépanocytose, de la thrombophilie héréditaire (infarctus), du diabète, des cancers du sein ou de l'ovaire, etc.

Les causes génétiques sont très fréquentes dans l'infertilité masculine car les altérations du Chromosome Y sont associées à l'azoospermie, aux oligospermies et asthénospermies. Les microdélétions des Chromosomes Y sont à l'origine de plus de 20% des cas d'infertilité non obstructive.

Chez les femmes, 60% des fausses couches sont dues à des ano-

risque supérieur à 1/250;

- Un enfant atteint du Syndrome de Down encore appelé trisomie 21 ou autres aberrations chromosomiques;
- Altérations chromosomiques chez l'un des membres du couple;
- Antécédents familiaux de retard mental, d'aberrations chromosomiques ou malformations;
- Antécédents des maladies héréditaires;
- Résultat douteux de l'échographie sur d'éventuelles aberrations chromosomiques ou malformation;
- Candidates à la Procréation médicale assistée;
- Recherche de paternité;
- Adoption, etc.

L'amendement Mariani sur les tests d'ADN en France pour le contrôle de l'immigration

En France comme dans beaucoup de pays, le Code civil ne recherche pas la vérité biologique, il recherche la stabilité des familles. L'accès à la vérité sur la réalité du lien de filiation entre un père et son enfant prétendu ou supposé est censuré par la loi.

Et comme nous l'avons vu plus haut, il existe plus de 10% de non-paternité dans la population, prévalence qui varie en fonction des pays. On imagine les drames qu'un tel amendement pourrait provoquer dans des familles jusqu'alors stables à qui on révélerait que le père prétendu n'est pas le père biologique. Raison pour laquelle le test ne sera effectué que pour vérifier une filiation entre la mère et l'enfant.

La mondialisation et le contrôle de

l'immigration

C'est une nécessité pour la

gouvernance avec des institutions fiables et crédibles? Les critères appliqués sont universels. Si l'Afrique veut entrer dans la danse, elle n'a qu'à respecter ces critères basés sur la crédibilité et la confiance des institutions. Si nous pensons que nous n'avons pas de leçons à recevoir d'autrui, alors pourquoi ne restons-nous pas chez nous où tout est si parfait?

L'immigration ne pose pas que des problèmes économiques et identitaires. Elle pose aussi le problème du contrôle sanitaire. Les immigrés africains font peur à l'Occident du fait des pathologies infectieuses et des souches bactériennes de plus en plus résistantes qu'ils convoient avec eux. Des pays imposent le test du VIH pour entrer sur leur sol. Il n'y a pas plus redoutable et plus efficace qu'un test d'ADN pour dépister toutes les maladies imaginables. La prise de conscience doit être réelle en Afrique. Comme le dit le dicton: «Après le pain, le premier besoin d'un peuple est l'éducation». Si l'Afrique n'éduque pas son peuple à se conformer aux exigences universelles, tout en conservant son identité culturelle, nous sommes condamnés. Et il n'y a pas d'autres alternatives. L'Asie est le continent parfait pour démontrer qu'un peuple brimé peut se servir de son histoire pour fouetter son orgueil et réussir à faire mieux que ces anciens colonisateurs. Et mieux, le faire en conservant sa tradition et ses cultures. L'éducation des masses en est la voie unique.

L'ADN et nous

SUITE DE LA PAGE 15

La valeur d'un test d'ADN devant la justice

Le principal partenaire social des laboratoires de tests d'ADN est la justice représentée par les tribunaux et la police scientifique. Le cauchemar de tout justicier est d'avoir à rendre un verdict de condamnation sans conviction, et d'avoir à libérer un coupable et bien pire encore, d'avoir à condamner un innocent. Les tests génétiques d'ADN sont à la justice ce qu'est la vérité pour la conscience, à savoir le sentiment du bon choix, du verdict parfait, la justice pour tous et la conscience tranquille pour chacun. Tous les tribunaux du monde aussi bien dans les affaires civiles que pénales ont quotidiennement recours à l'épreuve d'ADN pour détenir la Preuve Irréfutable. Seul le flagrant délit ou le test d'ADN peut la fournir. C'est une activité devenue indispensable à la justice pour la manifestation de la vérité. Evidemment, l'acceptation du test d'ADN par les tribunaux de justice est subordonnée au respect strict de procédures bien particulières qui dépendent de la réalisation correcte du prélèvement des échantillons, de l'identification et du mode d'envoi de ceux-ci aux laboratoires. Il y a de ce point de vue, deux critères absolus à respecter, à savoir l'identification des échantillons et

la garantie de la chaîne de protection des échantillons pour assurer l'authenticité des prélèvements. Le prélèvement doit être effectué par des professionnels experts agréés par les tribunaux et habilités à présenter les preuves d'ADN devant ces tribunaux.

Les tests d'ADN en Côte d'Ivoire

Il n'existe pas de laboratoire de test d'ADN en Côte d'Ivoire et probablement pas en Afrique. Ces laboratoires coûtent extrêmement cher et font appel à un personnel scientifique et technique hautement qualifié. Cependant mon équipe scientifique a été choisie par un consortium multinational européen, américain et chinois pour représenter son laboratoire de tests d'ADN dans les 19 pays d'Afrique noire francophone avec pour siège Abidjan. Ce qui veut dire que désormais, il est possible de demander des tests d'ADN en Côte d'Ivoire et partout dans la zone francophone d'Afrique noire. La plupart des laboratoires de tests d'ADN, de même que la police scientifique en Europe et aux USA, y compris le FBI, font les tests d'ADN sur 9 à 16 séquences de microsattélites. Le laboratoire que nous représentons le fait sur 23 séquences. Les analyses sont d'une précision pratiquement absolue. On peut dire que l'on a atteint une certitude biologique. La probabilité est supérieure à 99,9999%.

Situation de la recherche sur les maladies génétiques en Afrique

J'affirme et je soutiens qu'aucun autre pays ne trouvera de solutions urgentes aux maux dont souffre l'Afrique si ce n'est elle-même. Le paludisme, le SIDA, et j'en passe, ne trouveront de solutions définitives que par nous. Beaucoup de laboratoires de recherche pharmaceutique dans le monde ont arrêté d'investir dans la recherche contre le SIDA, considéré comme une maladie des pays sous-développés qui, par définition, ne sont pas solvables ni crédibles, et qui ne pourront pas payer les traitements au prix que ces laboratoires fixeront. Sans compter la crainte de voir leurs molécules copiées en générique. Et n'oublions pas qu'il est plus rentable pour un laboratoire pharmaceutique de synthétiser des médicaments qui vous maintiennent en vie pendant 10 ans avec obligation de les acheter tous les jours plutôt que de trouver un remède qui vous guérit en une seule fois. D'où mon sentiment que le SIDA a de beaux jours devant lui.

En ce qui nous concerne, nous sommes en train de mettre sur pied un Centre de recherche international dénommé le C.R.I. (Centre de recherche interactive) qui va comporter trois axes d'activité: le CRI-Santé, le CRI-Recherche appliquée et le CRI-

Formation. Nous sommes très avancés dans le projet avec des partenaires de réputation mondiale dans leurs domaines (Cytogénétique, tests d'ADN, maladies génétiques, procréation médicalement assistée, biologie de la reproduction, essais cliniques pour toutes pathologies, notamment le SIDA, le paludisme, le drépanocytose, etc.). L'objectif est de créer une synergie de recherche, de compétences et d'offrir un plateau technique et d'expérimentation à tous les chercheurs africains qui pourront s'y exprimer en étroite collaboration avec les chercheurs de l'Occident.

Mot de la fin

Le tollé que l'amendement Mariani a suscité en France est en déséquilibre avec le faible nombre de personnes concernées par le regroupement familial. Cependant, si cet amendement pouvait servir de choc et susciter une prise de conscience chez les Africains pour comprendre les nouveaux défis de la mondialisation où seuls les plus forts et les plus sérieux survivront, je salue alors l'initiative Mariani. Avant le développement de la science, la nature pratiquait elle-même la sélection dite naturelle où les plus faibles disparaissaient au profit des plus forts, c'est l'unique explication de l'évolution de l'espèce humaine depuis l'Homo erectus jusqu'à l'Homo sapiens que nous sommes. Les gènes

...et devoirs

PAR FRANÇOIS KOMOIN*, DOCTEUR EN DROIT, MAGISTRAT.

La protection pénale de l'économie publique

(Suite et fin)

Quelles sont les atteintes à la propriété artistique ou littéraire qui sont réprimées par le code pénal?

Le code pénal punit trois types d'atteinte à la propriété artistique ou littéraire:

- l'édition d'écrits, de compositions musicales, dessins, peintures ou de toute autre production publiée en Côte d'Ivoire ou à l'étranger, imprimée ou gravée en entier ou en partie, faite de mauvaise foi et au mépris des lois et règlements relatifs à la propriété artistique ou littéraire. Ces comportements sont appelés contrefaçon.

- le débit, l'exportation et l'importation des ouvrages contrefaits;

- la production, la représentation, la diffusion, la traduction et l'adaptation par quelque moyen que ce soit, d'une œuvre de l'esprit en violation des droits d'auteur.

2. Quelles sont les peines qui sanctionnent ces atteintes?

L'auteur d'une de ces atteintes encourt une amende de

Le test d'ADN peut être un outil redoutable à manier avec prudence et responsabilité car il montre, grosso modo, plus de 10% de non paternité dans la population générale. C'est-à-dire que plus de 10% des enfants testés ne sont pas les enfants du prétendu père biologique et ce pourcentage peut tripler en fonction des régions. Selon les statistiques, un homme sur trois ne serait pas le père biologique des enfants qu'il croit être les siens. Aujourd'hui, grâce au test d'ADN, on peut connaître le sexe de son enfant à partir de la 7ème semaine de grossesse par simple prélèvement sanguin de la mère puis isoler l'ADN foetale circulant dans son sang. Ceci peut éviter de graves maladies liées au sexe par exemple. La dérive pourrait être de donner le pouvoir au

Recherche appliquée et le CRI- que nous sommes. Les gènes bénéfiques survivent au détriement des gènes néfastes ou délétères. La mondialisation nous fait brutalement revivre cette loi de la nature. Et de ce point de vue, l'Afrique est évidemment le maillon faible.

(*) Maître-assistant
Génétique Humaine
Biologiste et Cytogénéticien
Attaché de Recherche Clinique
Laboratoire de Génétique
Université d'Abidjan-Cocody

Email: cfoungh@yahoo.fr

TITRES

Membre de la Société Française de Génétique Humaine
Membre de l'Association Européenne d'Hématologie
Membre de la Société Française d'Hématologie
Membre de l'Institut Américain des Ultrasons en Médecine
Membre du Club Européen du Globule Rouge

À nos lecteurs

Pour raison éditoriale, la chronique "Droits de l'Homme" est différée et reprendra son cours normal samedi prochain. Toutes nos excuses !

L'auteur d'une de ces atteintes encourt une amende de 100.000 à 1.000.000 de francs CFA; s'il se livre habituellement à ces faits, il encourt alors un emprisonnement de 1 mois à 1 an et une amende de 200.000 à 2.000.000 de francs CFA.

En outre, les œuvres contrefaites ainsi que les recettes ou parts de recettes ayant donné lieu à confiscation, sont remises à l'auteur ou à ses ayants droit pour les indemniser du préjudice qu'ils ont souffert; les surplus de leur indemnité ou l'entière indemnité, s'il n'y a eu aucune confiscation de matériel, d'objets contrefaits ou de recettes, sont réglés par les voies ordinaires.

Par ailleurs, si la victime le demande, le juge peut ordonner la publication de la décision de condamnation.

3. Que recouvre le délit de destruction ou de dégradation de denrées, marchandises ou matériels?

Ce délit recouvre les deux comportements suivants:

- le pillage, le dégât de denrées ou marchandises, effets, propriétés mobilières, commis en réunion ou bande et à force ouverte.

La peine encourue est un emprisonnement de 5 à 20 ans. Si les denrées pillées ou détruites sont des denrées de première nécessité ou essentielles à la vie économique du pays, la peine des chefs instigateurs ou provocateurs est de 20 ans d'emprisonnement.

- la détérioration volontaire des denrées, marchandises, matière ou instruments quelconques servant à la fabrication.

La peine encourue est un emprisonnement d'un mois à deux ans et une amende qui ne peut excéder le quart des dommages-intérêts, ni être inférieur à 100.000 francs CFA. Si le délit est commis par un préposé de l'entreprise, la peine est un emprisonnement de 2 à 5 ans, sans préjudice de l'amende.

Prochain thème: La médecine et le droit