
La génétique anthropologique entre archéologie et identité : les Afro-Américains à la recherche de leurs racines africaines

Alain Froment

Résumé

La génétique anthropologique a pour objet l'histoire des peuplements et collabore donc étroitement avec l'archéologie. Un domaine émergent de la génétique des populations africaines est leur lien avec les descendants issus de la diaspora. Ceux-ci, devenus citoyens de pays riches, et marqués par une quête identitaire, sont une source possible, quoique négligée, pour les investissements et le tourisme. Les descendants afro-américains de la traite esclavagiste souffrent en effet d'un effacement de leur passé, tout en entretenant avec l'Afrique un rapport ambigu, mêlant fascination, rejet et nostalgie. Deux voies de recherche ont été développées récemment pour éclairer cette histoire particulière : la première est l'analyse des restes humains d'origine africaine exhumés dans la fouille des cimetières d'esclaves, notamment celui de New York ; la seconde est l'étude de l'ADN qui donne un signal complexe, mais partiellement intelligible de filiation. La constitution d'une banque de données des populations africaines est un préalable à cette étude, non seulement pour répondre à cette demande identitaire, mais surtout pour confronter les données de la génétique et celle de l'archéologie et comprendre l'histoire du peuplement. Les résultats obtenus correspondent assez bien au découpage linguistique de l'Afrique et débouchent sur de nombreuses applications, y compris médicales. Conséquence de cette recherche, on assiste au développement d'un tourisme génétique destiné à faire découvrir aux Noirs américains une partie de leurs racines. Cette initiative pourrait avoir un impact économique favorable sur les pays d'Afrique occidentale et centrale, en renforçant les structures d'accueil et en encourageant les investissements.

Mots-clés : génétique, ADN mitochondrial, bioarchéologie

Au sein de l'UMR PALOC et des structures antérieures qui lui ont donné naissance, la collaboration entre archéologie et anthropologie biologique est ancienne et étroite, comme le montrent deux ouvrages collectifs (Delneuf *et al.* 1998, Froment & Guffroy 2003) rédigés en commun. Le présent volume concerne les applications, et notamment les retombées économiques, découlant de l'archéologie et, plus spécifiquement dans ce chapitre, de l'apport que peut proposer l'anthropobiologie. Deux projets concernant la diaspora africaine seront pris comme exemple. Dans le premier, celui du New York African Burial Ground (NYABG), l'ancien cimetière d'esclaves de New York, faute de données génétiques, l'anthropométrie a été utilisée comme moyen d'identification de l'origine des individus inhumés. Dans le second cas, une banque de données génétiques importante a été établie au niveau de l'ensemble de l'Afrique, et ses résultats ont été appliqués à diverses communautés noires américaines ; enfin on verra au niveau d'un pays africain, le Cameroun, où l'UMR PALOC travaille depuis longtemps, sous quelle forme se traduit cet intérêt.

Pendant longtemps, les Noirs Américains, tout comme les Antillais, ne se sont pas sentis de liens avec l'Afrique, malgré les essais de William Du Bois et de Marcus Garvey au début du 20^e siècle. Plus tard, le mouvement afrocentriste, largement inspiré des travaux de l'historien sénégalais Cheikh Anta Diop, s'est quant à lui davantage appuyé sur une Égypte fantasmée (Froment 1991, 1994, 2000) que sur l'assise culturelle des sociétés ouest-africaines. Mais depuis une vingtaine d'années les progrès de la bioarchéologie et de la génétique ont permis de confronter la communauté noire américaine plus concrètement à ses racines africaines. Après l'ouvrage d'Alex Haley (1976), *Racines*, retraçant sa généalogie familiale jusqu'à un ancêtre, Kunta Kinté, né en Gambie vers 1750, et diverses fouilles menées dans de nombreuses plantations, révélant l'habitat et la culture matérielle des esclaves (Singleton 1995, Orser 1998), un événement spectaculaire, la redécouverte en plein Manhattan en 1991 du cimetière d'esclaves de New York fermé en 1795 et enfoui sous plusieurs mètres de déblais, a créé un choc chez les Afro-Américains. L'élection en 2008 d'un président à demi-kenyan les a encore davantage poussés à questionner leur relation à l'Afrique.

Une expérience archéologique : Le New York African Burial Ground (NYABG)

La morphologie du crâne est un substitut à la génétique quand on ne dispose pas de données ADN, et elle a montré un bon pouvoir

prédictif de l'origine géographique des populations, au niveau mondial, sur les populations actuelles (Froment 1992a) ou sur celles du Paléolithique (Crèvecoeur *et al.* 2009). Une étude plus régionale sur les squelettes égyptiens a pu mettre en évidence la complexité du peuplement de la Vallée du Nil (Froment 1992b). Dans le cas du NYABG, faute de financement, peu de données génétiques ont été recueillies (Kittles & Royal 2003), et les squelettes ont été ré inhumés sous un mausolée construit à l'emplacement du cimetière, tandis que les ves-

© A. Froment

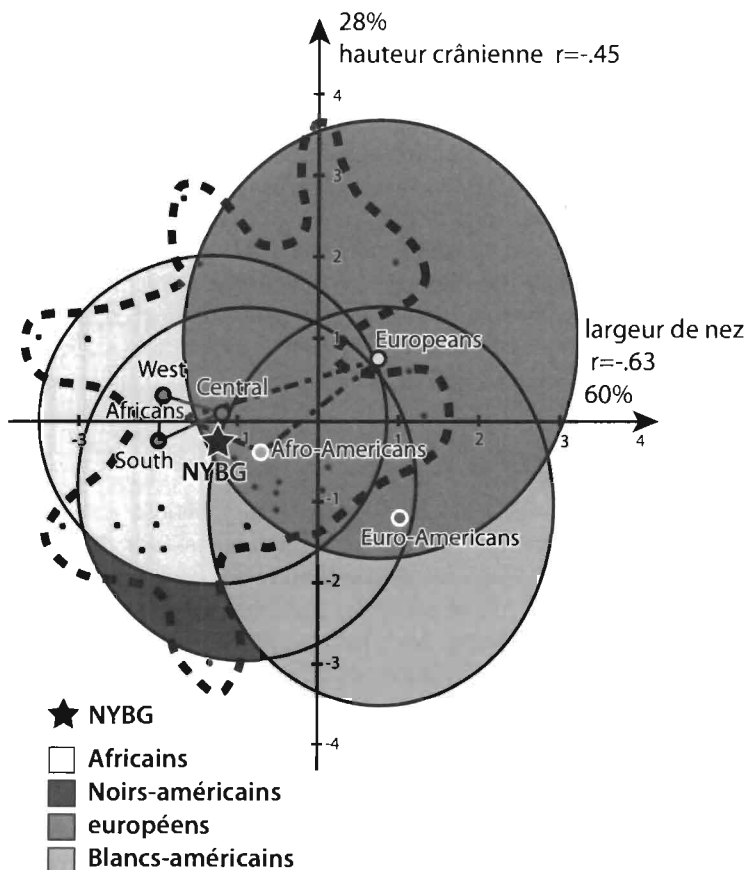


Figure 1 : Analyse multivariée des mesures crâniennes des sujets exhumés du New York African Burial Ground. On voit que la plupart des individus ont une morphologie africaine, mais aussi que certains, à droite du graphique, ont aussi un métissage européen, parfois important (source : Jackson *et al.* 2004).

tiges archéologiques, stockés au sous-sol du World Trade Center, ont disparu dans l'attentat du 11 Septembre. En ayant recours aux méthodes de l'anthropologie physique, nous avons pu, grâce à l'analyse multivariée des mensurations crâniennes (figure 1), montrer qu'une partie des individus étaient africains de souche, et que les autres étaient des mulâtres. Le fait que certains sujets aient les dents taillées, une coutume répandue en Afrique mais interdite aux esclaves, prouvait que ceux-ci étaient des Africains qui avaient vécu le *Middle Passage*, l'épouvantable traversée de l'Atlantique. D'autres analyses métriques, impliquant un cimetière d'esclave de Guadeloupe, région d'où les Amérindiens avaient disparu depuis longtemps, ont montré que le métissage avec les peuples autochtones avait été, contrairement à l'attente des responsables du chantier, négligeable, car les crânes des deux cimetières étaient exempt d'une composante amérindienne, qui se traduit notamment par un élargissement des pommettes. Toutefois, bien que la morphologie faciale soit codée génétiquement, comme le montrent certains traits physiologiques transmis dans les familles endogames (nez des Bourbons, menton des Habsbourg), la biométrie n'a pas le pouvoir de résolution de la génétique (Parra *et al.* 2000). L'étude des squelettes du NYABG a suscité beaucoup d'engouement et a contribué à inciter les Noirs Américains à faire tester leur ADN pour retrouver leur région d'origine en Afrique.

L'apport de l'étude de l'ADN

Les études généalogiques utilisant la génétique sont des deux types: les premières sont basées sur les autosomes, des chromosomes qui se mélangent à chaque conception, et qui comprennent des *Ancestry Informative Markers* (AIMs) capables d'estimer globalement l'origine biogéographique des ancêtres ; mais cette recombinaison et le métissage à chaque génération entre des esclaves venus des diverses parties du continent rendent difficile les recherches individuelles sur l'ancestralité. Les secondes sont basées sur les lignages respectivement maternel et paternel, et alors elles visent l'ADN mitochondrial (mtDNA) et les marqueurs du chromosome Y (*non-recombining Y chromosome*, NRY). Le mtDNA n'est pas porté par les chromosomes du noyau cellulaire, mais par des petits organites, en fait d'anciennes bactéries, présentes dans le cytoplasme de l'ovule et que l'on reçoit donc uniquement de sa mère, qui l'a elle-même reçu de sa mère, et ainsi de suite. Les garçons héritent en revanche le chromosome Y de leur père, qui l'a reçu de son père etc. L'analyse du NRY montre que dans un bon tiers

des cas l'ascendance paternelle des Noirs américains est d'origine européenne (Kayser *et al.* 2003). En Jamaïque ce taux atteint 41% (Benn Torres *et al.* 2012), alors que la contribution européenne sur la lignée maternelle est nulle (McLean *et al.* 2003). Il s'agit bien souvent de la signature de paternité du maître de la plantation, une découverte que certains sujets vivent assez mal, surtout s'ils se font une image fantasmée de leurs origines africaines.

Le mtDNA n'est qu'une minuscule partie de l'information génétique (16.569 paires de base, comparé à l'ensemble du génome qui représente 3.40 milliards de paires de base et 26500 gènes) et le NRY ne comprend qu'une dizaine de marqueurs. En 2009, pour élargir le cadre de l'étude à l'ensemble du génome, nous avons publié la synthèse la plus importante sur la génétique des populations africaines (Tishkoff *et al.* 2009) et notamment du Cameroun (Froment 2006) en employant des marqueurs nucléaires (AIM) et non pas seulement mitochondriaux. Les résultats ont été comparés à la carte linguistique

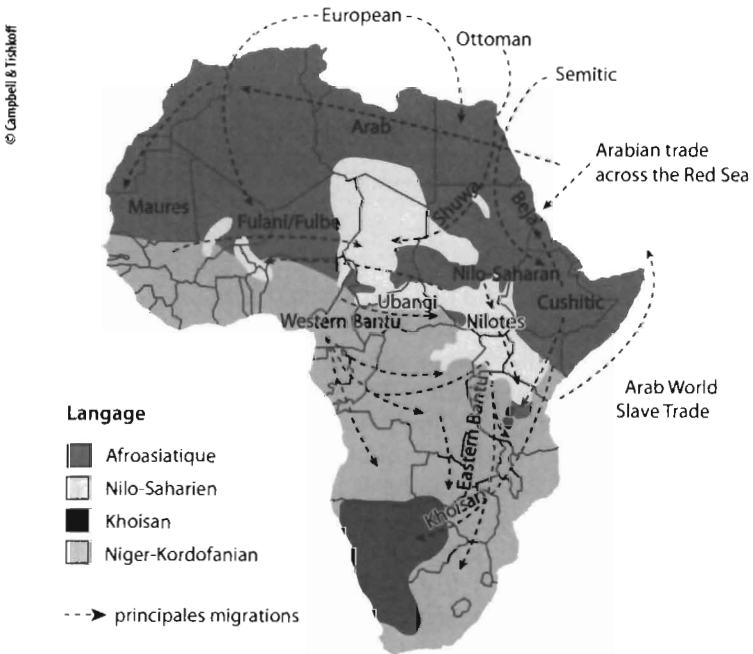


Figure 2.1 : Carte linguistique des quatre grands phylums linguistiques africains (source : Campbell & Tishkoff 2010)

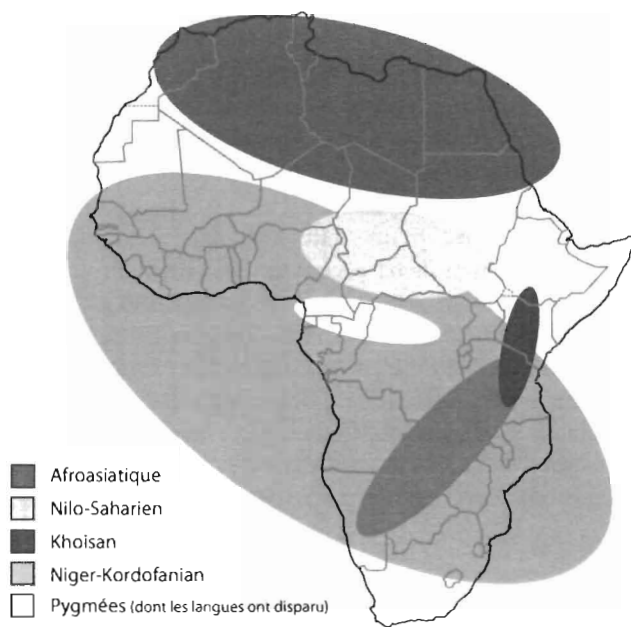


Figure 2.2 : Résultats tirés de nos enquêtes génétiques (d'après Tishkoff *et al.* 2009) : les ovales représentent les profils génétiques obtenus par le logiciel Structure. On voit que la stratification génétique est assez complexe en Afrique de l'Est mais que globalement patterns linguistiques et patterns génétiques sont homologues.

de l'Afrique et ont montré une bonne congruence entre les deux ensembles de données (figure 2.1 et 2.2).

Concernant les Noirs américains, la majorité du patrimoine génétique (69 à 74%) provient d'Afrique de l'Ouest et du Centre-ouest, plus précisément du groupe linguistique Niger-Congo, dont le groupe Bantou est une sous-famille : la contribution bantoue au génome est de l'ordre de 45% et non-bantoue de 22%, tandis que 11 à 15% vient d'Europe, un résultat conforme à ce que l'on sait de la traite. L'étude des registres des bateaux négriers montre en effet que l'origine des esclaves est pour 40% la partie occidentale de l'Afrique centrale, 23% la Sénégambie, et le reste de la côte pour les fractions restantes, avec de très petits contingents venant même de très loin : Afrique Australe, Madagascar ou Mozambique (Jackson *et al.* 2004).

1. Voir aussi: *Trans-Atlantic Slave Trade Database* : www.slavevoyages.org/tast/index.faces

Le business de la génétique

Il y a de nombreuses limitations théoriques à la quête de l'ancestralité génétique, et les promoteurs des PHG (*personalized genetic histories*), qui pour la plupart ne font que des études de lignages basées sur le mtDNA et le NRY, le reconnaissent (Shriver & Kittles 2004). Tout d'abord il faut savoir comment reconnaître un Noir américain, ce qui n'a rien d'évident et relève surtout de l'auto-définition (déclaration spontanée dans les documents administratifs), modulée par une construction sociale née de la « *one drop rule* » (une seule goutte de sang africain fait de vous un Noir). Ensuite il faudrait admettre qu'en Afrique les ethnies sont des entités génétiquement identifiables, ce qui est, sauf cas d'isolat, inexact ; on sait du reste combien le concept d'ethnie est historiquement fabriqué, avec des accrétions de groupes d'origine diverse qui se regroupent politiquement (Amselle & M'Bokolo 1985 ; Braun & Hammonds 2008). Le troisième obstacle est que même dans une ethnie génétiquement caractérisable, la variation est considérable, ce qui est une caractéristique des populations africaines : plus on s'éloigne de l'Afrique, plus la diversité biologique diminue, conséquence du fait que les populations du reste du monde ne sont qu'un sous-groupe issu de l'Afrique. Il faudrait aussi imaginer que les ethnies qui existaient il y a trois à quatre siècles n'ont pas changé génétiquement entretemps, or de nombreux mouvements ont été observés depuis, et les guerres liées à l'esclavage ont elles-mêmes joué un rôle perturbateur. On peut aussi noter que les groupes de locuteurs Niger-Congo, étendus du Sénégal à l'Afrique du Sud, sont peu structurés génétiquement et se ressemblent, surtout ceux issus de la grande migration bantoue, partie des confins du Cameroun et du Nigéria il y a environ 4000 ans, un temps trop récent pour que des mutations nombreuses se soient accumulées. Autre condition essentielle, il faut que les bases de données de comparaison aient échantillonné exhaustivement les peuples d'Afrique, ce qui n'est pas le cas. Enfin, en plusieurs siècles, on accumule un nombre considérable d'ancêtres : sur 14 générations depuis l'an 1700, on en compte 213 soit 8192 aïeux, alors que les marqueurs mitochondriaux et Y ne permettent de remonter qu'à seulement deux d'entre eux, vieux de plusieurs milliers d'années. Comme le font remarquer Ely *et al.* (2006), le mtDNA, marqueur le plus employé, n'est spécifique d'une région précise que dans 10% des cas, et plus généralement les laboratoires ne se donnent pas la peine de signaler les marges d'imprécision, qui sont pourtant larges.

Tous ces arguments font que la reconnexion avec une ethnie africaine est beaucoup plus imaginaire que réelle mais elle n'en constitue pas moins le seul ancrage tangible auquel une communauté déportée, privée d'histoire et d'identité, puisse se raccrocher (Rotimi 2003). C'est pourquoi les tests ADN ont beaucoup de succès malgré leur prix facturé 400 dollars pour une recherche de type matriclan et patriclan, dans le cas du plus usité, vendu par l'entreprise *African Ancestry Inc2.*, dont le co-fondateur Rick Kittles, généticien renommé (Kittles & Weiss 2003), a testé sur lui sa méthode et a fait remonter son lignage paternel à l'Allemagne et son lignage maternel aux Yorubas du Nigéria.

La Route de l'esclave au Cameroun

L'Unesco et l'Organisation mondiale du tourisme ont lancé en 1995 à Accra, au Ghana, le programme « Tourisme culturel sur la route de l'esclave » en vue de faire l'inventaire des sites et lieux de mémoire liés à la traite et d'étudier leur réhabilitation et leur valorisation touristique. Au total, 118 sites ont été inventoriés dans 11 pays africains, dont 10 francophones. Grâce aux tests ADN, des personnalités telles que Condoleeza Rice, Chris Tucker, Forest Whitaker, Roberta Flack, ou Quincy Jones ainsi que 8000 autres Afro-américains se sont trouvés des racines au Cameroun, et se plaisent à se désigner comme des « Caméricains ». De ce fait, une association, le *Cameroon Ancestry Reconnection Program*, organise des pèlerinages, que la journaliste Sarah Sakho³ a pu suivre, notamment dans le village de Bimbia (province du South-West, près de Limbé), ancien port négrier où subsistent des ruines, des canons et des chaînes. Un des villageois interviewés invite sans ambages ces « cousins » inattendus à ouvrir leur porte-monnaie. A Bamendjinda dans l'arrondissement de Mbouda, dans l'Ouest Cameroun, avec l'aide d'une autre initiative, l'Alliance Internationale des Anneaux de la Mémoire, actuellement présidée par l'ancien Chef d'Etat béninois Nicéphore Soglo, et qui a pour vocation de faire connaître l'histoire de la traite et de ses conséquences, un musée de l'esclavage est en construction. On voit par là que l'essor du « tourisme génétique » est susceptible non seulement de développer le secteur de l'hôtellerie, mais aussi de véritables partenariats. Dans une interview au quotidien *Cameroon Tribune*, le ministre du Tourisme du Cameroun a bien vu ce potentiel en exhortant ses concitoyens à donner leur ADN

2. <http://www.africanancestry.com>

3. <http://www.slateafrique.com/80803/cameroun-afro-americain-spike-lee-racines>

pour élargir les bases de données génétiques. Par ailleurs 40 millions de FCFA ont été affectés à la restauration du site de Bimbia. L'enjeu est de taille car le nombre de Noirs américains qui aident matériellement des familles africaines considérées comme retrouvées est déjà important, et des personnages tels que le cinéaste Spike Lee, lui aussi « camericaïn », ont déclaré qu'elles étaient prêtes à monter des initiatives de développement plus ambitieuses.

Conclusion

L'histoire du peuplement de l'Afrique est complexe, et liée pour une part aux fluctuations climatiques, qui ont provoqué des dispersions et des fragmentations. La génétique doit en cela être confrontée à d'autres sources : la linguistique et l'archéologie (Scheinfeldt *et al.* 2010), mais aussi l'histoire de l'environnement, basée sur les isotopes stables (Froment & Ambrose 1995) ou la palynologie (Lézine 2007). Une approche plus originale qui n'a pas encore été tentée sur les Africains Américains, bien qu'elle puisse être prometteuse, serait le séquençage de l'ADN des microbes que nous hébergeons, en particulier *Helicobacter pylori* présent dans l'estomac, car la faible contagiosité de ces bactéries, qui les confine à une transmission verticale au sein des familles, et le rythme élevé de leurs divisions, fait que leurs mutations révèlent très bien les mouvements de populations à l'échelle de quelques siècles (Falush *et al.* 2003).

Au total, les études génotypiques s'avèrent utiles pour reconstituer l'histoire évolutive de l'humanité, ses migrations, ses adaptations, ainsi que les facteurs de risques vis-à-vis de certaines maladies, ainsi que dans le domaine de la pharmacogénétique (Campbell & Tishkoff 2008). Bientôt chacun d'entre nous sera en possession d'une puce ADN contenant l'intégralité de son génome. Popularisés par les séries télévisées qui recourent largement à la génétique pour confondre des criminels, les tests privés se multiplient, que ce soit pour vérifier des paternités, s'informer d'un facteur de risque médical ou rechercher ses racines. Le bouleversement identitaire que cela implique doit être pleinement mesuré, que ce soit sur le plan éthique ou sur le plan psychologique (Via *et al.* 2009). L'Afrique, qui peut se prévaloir sur des arguments tant paléanthropologiques que génétiques d'être le berceau de l'humanité, peut tirer parti de cette position : le « retour » aux sources, s'il est légitime pour les Afro-américains, l'est finalement aussi pour l'ensemble des humains.

Références

- Amselle J.L. & M'Bokolo E. 1985 – *Au cœur de l'ethnie*. La Découverte. Paris.
- Benn Torres J., Doura M.B., Keita S.O.Y & Kittles R.A. 2012 – Y Chromosome lineages in men of West African descent. *PLoS One* 7(1): e29687.
- Braun I. & Hammonds E. 2008 – Race, populations, and genomics: Africa as laboratory. *Social Science & Medicine* 67: 1580-1588.
- Campbell M. C. & Tishkoff, S. A. 2008 – African genetic diversity: Implications for human demographic history, modern human origins, and complex disease mapping *Annual Rev. Genomics Hum.Genet.* 9: 403-433.
- Campbell M. C. & Tishkoff, S. A. 2010 – The evolution of human genetic and phenotypic variation in Africa. *Current Biology* 20, R166–R173.
- Crèvecoeur L., Rougier H., Grine F. & Froment A. 2009 – Modern human cranial diversity in the Late Pleistocene of Africa and Eurasia: Evidence from Nazlet Khater, Pesteria cu Oase, and Hofmeyr. *American Journal of Physical Anthropology* 140: 347-358.
- Delneuf M., Essomba J. M., & Froment A. (directeurs). 1998 – *Paléo-anthropologie en Afrique centrale: un bilan de l'Archéologie au Cameroun*. L'Harmattan. Paris.
- Ely B., Wilson J.L., Jackson F. & Jackson B.A. 2006 – African-American mitochondrial DNAs often match mtDNAs found in multiple African ethnic groups. *BMC Biology* 4: 34.
- Falush D., Wirth T., Linz B., Pritchard J.K., Stephens M. et al. 2003 – Traces of human migrations in *Helicobacter pylori* populations. *Science* 299: 1582-1585.
- Froment A. 1991 – Origine et évolution de l'homme dans la pensée de Cheikh Anta Diop. *Cahiers d'Etudes Africaines* 121-122, XXXI: 29-64, et 125: 129-141.
- Froment A. 1992a – La différenciation morphologique de l'Homme moderne: congruence entre forme du crâne et répartition géographique du peuplement. *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences série III*, 315: 323-329.
- Froment A. 1992b – Origines du peuplement de l'Égypte ancienne: l'apport de l'anthropobiologie. *Archéonil* 2: 79-98.
- Froment A. 1994 – Race et Histoire: La reconstitution idéologique de l'image des Égyptiens Anciens. *Journal des Africanistes* 64: 37-64.
- Froment A. 2000 – Enjeux idéologiques de la paléontologie humaine: la perspective afrocentrique. In: Ducros A. & Ducros J. (dirs), *L'homme préhistorique. Images et imaginaire*. L'Harmattan, Paris. pp. 109-135.
- Froment A. 2006 – Composantes du peuplement du Cameroun. In: C. Seignobos (dir.), *Atlas du Cameroun*. Éditions Jeune Afrique, Paris. pp. 76-77.
- Froment A. & Ambrose S. 1995 – Analyses tissulaires isotopiques et reconstruction du régime alimentaire en milieu tropical. implications pour l'archéologie. *Bull. et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 7: 77-98.
- Froment A. & Guffroy J. (directeurs). 2003 – *Peuplements anciens et actuels des forêts tropicales*. Éditions Colloques et Séminaires. IRD, Paris.
- Haley A. 2004 – *Roots: The Saga of an American Family*. Doubleday, New York. Jackson E.L.C. Human genetic variation and health: new assessment approaches. *British Medical Bulletin* 69: 215-235.

- Jackson F.L.C., Mayes A., Mack M.E., Froment A., Keita S.O.Y., Kittles R., George M., Shujaa K., Blakey M.L. & Rankin-Hill L.M. 2004 – Origins of the New York African Burial Ground Population: Biological evidence of lineage and population affiliation using genetics, craniometrics, and dental morphology. In: M. L. Blakey & L. M. Rankin-Hill (eds), *The New York African Burial Ground Skeletal Biology Final Report*, Vol.1. Howard University, Washington D.C.: 150-215.
- Kayser M., Brauer S., Schädlich H., Prinz M., Batzer M.A., Zimmerman P.A., Boatín B.A. & Stoneking M. 2003 – Y chromosome STR haplotypes and the genetic structure of U.S. populations of African, European, and Hispanic ancestry. *Genome Research* 13: 624-634.
- Kittles R. & Royal C. 2003 – The Genetics of African Americans: implications for disease gene mapping and identity. In: A.H. Goodman, D. Heath & M. S. Lindce (eds), *Genetic Nature/Culture. Anthropology and Science beyond the Two-Culture Divide*. University of California Press, Berkeley: 219-233.
- Kittles R.A. & Weiss K.M. 2003 – Race, ancestry, and genes: Implications for defining disease risk. *Annu. Rev. Genomics Hum. Genet.* 4: 33-67.
- Lézine A.M. 2007 – Postglacial pollen records of Africa. In: Scott A Elias (ed.) *Encyclopedia of Quaternary Sciences*, Elsevier, 4: 2682-2699.
- McLean D.C. Jr., Spruill I., Gevaio S., Morrison E.Y., Bernard O.S., Argyropoulos G. & Garvey W.T. 2003 – Three novel mtDNA Restriction Site polymorphisms allow exploration of population affinities of African Americans. *Human Biology* 75: 147-161.
- Orser C.E. Jr. 1998 – The archaeology of the African Diaspora *Annu. Rev. Anthropol.* 27: 63-82.
- Parra E.J., Kittles R.A., Argyropoulos G., Pfaff C.L., Hiester K., Bonilla C., Sylvester N., Parish-Gause D., Garvey W.T., Jin L., McKeigue P.M., Kamboh M.I., Ferrell R.E., Pollitzer W.S. & Shriver M.D. 2000 – Ancestral proportions and admixture dynamics in geographically defined African Americans living in South Carolina. *Am. J. Phys. Anthropol.* 114: 18-29.
- Rotimi C.N. 2003 – Genetic ancestry tracing and the African identity: a double-edged sword? *Developing World Bioethics* 3: 151-158.
- Salas A., Carracedo A., Richards M. & Macaulay V. 2005 – Charting the ancestry of African Americans *Am. J. Hum. Genet.* 77: 676-680.
- Scheinfeldt L.B., Soib, S. & Tishkoff S.A. 2010 – Working toward a synthesis of archaeological, linguistic, and genetic data for inferring African population history. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 107: 8931-8938.
- Shriver M.D. & Kittles R.A. 2004 – Genetic ancestry and the search for personalized genetic histories. *Nature Reviews Genetics* 5: 611-618.
- Singleton T.A. 1995 – The archaeology of slavery in North America. *Annual Review of Anthropology* 24: 119-140.
- Tishkoff S.A., Reed F.A., Friedlaender F.R., Ehret C., Ranciaro A., Froment A. et al. 2009 – The genetic structure and history of Africans and African Americans. *Science* 324: 1035-1044.
- Via I M., Ziv E. & Burchard E.G. 2009 – Recent advances of genetic ancestry testing in biomedical research and direct to consumer testing. *Clinical Genet.* 76: 225-235.

A photograph of an archaeological excavation site. In the foreground, a woman in a red shirt and white shorts is kneeling on the ground, working with a trowel. In the background, another woman in a blue shirt is also kneeling, looking down at the ground. The ground is reddish-brown soil with some debris and tools scattered around. The overall scene is brightly lit, suggesting an outdoor setting.

PATRIMOINES

Une archéologie pour le développement

Coordonné par
Jean-Christophe Galipaud
et Dominique Guillaud

ελδ

Patrimoines

Une archéologie pour le développement

Coordonné par
Jean-Christophe Galipaud
et Dominique Guillaud

ελδ

Photo de couverture : Jean-Christophe Galipaud
Création graphique de la couverture et de l'intérieur : Massimo Miola (www.miola.net)
Mise en page, infographie : Laurence Billault

Impression : COM in the BOX (www.cominthebox.fr)

ISBN 979-10-92006-03-2

Tous droits réservés
© Les Éditions La Discussion, 2014

Les Editions La Discussion, 39 rue Léon Bourgeois, 13001, Marseille