

SOMMAIRE

1. Communiqué de synthèse
2. Les résultats de LeCHE
3. Fiche scientifique : Les « hommes préhistoriques » : Qui sont-ils ?
Et comment connaître leurs alimentations ?
4. Biographies
5. Extraits de l'article paru dans Nature.
"The milk revolution. When a single genetic mutation first let ancient Europeans drink milk, it set the stage for a continental upheaval",
Andrew Curry, Nature, vol. 500, août 2013
Extraits traduits en français par Valérie Genta
6. Liste des partenaires de LeCHE

ANNEXES SUR DEMANDE : FICHES SCIENTIFIQUES DE 2009 RÉACTUALISÉES et disponibles en pdf

- Les grandes caractéristiques de la domestication animale
- L'origine des bovidés domestiques de l'ancien monde : les données de la zoologie et de la génétique
- Les débuts néolithiques de la domestication en Europe
- L'histoire de l'utilisation du lait au Néolithique



APRÈS 4 ANS DE RECHERCHE, LeCHE¹ PROJET DE RECHERCHE EUROPÉEN, LIVRE SES DÉCOUVERTES

« Le travail de ce groupe [LeCHE] a mis en lumière l'influence majeure que la fabrication de produits laitiers a exercé sur l'implantation humaine dans cette partie du monde. » trad. (Nature, A.Curry, 2013 :1)

« The findings from this group [LeCHE] illuminate the profound way that dairy products have shaped human settlement on the continent. »

DES RÉSULTATS QUI MODIFIENT LES CONCEPTIONS DE L'ÉLEVAGE ET DES CAPACITÉS D'ADAPTATION DE L'HOMME

**Les résultats scientifiques de LeCHE sont d'ores et déjà de nature à
modifier un certain nombre de conceptions :**

1. Les capacités de produire du lait et de le consommer font partie du bagage des hommes du Néolithique dès avant leur arrivée en Europe, il y a 9000 ans ;
2. Dans certaines régions comme l'actuelle Pologne, les premiers Néolithiques transformaient déjà le lait en fromage ;
3. Dès le début du Néolithique on observe une régionalisation des pratiques laitières : ici, on fonde la production sur les bovins, là sur les ovins ; la consommation de lait ou de ses dérivés fermentés varie fortement d'une région à l'autre ;
4. Cette régionalisation, encore imparfaitement décrite a sans doute contribué à des différenciations importantes dans la distribution de l'allèle de la Lactase persistance.

¹ LeCHE, (7ème PCRD – projet marie Curie) financé en 2009 à hauteur de 3,3 millions d'euros par la Commission Européenne a réuni pour 4 ans 15 équipes de recherches issues de 7 pays européens autour de la persistance de la lactase en relation à l'histoire ancienne des populations européennes. La contribution de la France au projet LeCHE a été coordonnée par Jean-Denis Vigne et le laboratoire « Archéozoologie, archéobotanique » du CNRS et du Muséum national d'Histoire naturelle. LeCHE visait à explorer l'origine et l'impact de l'économie laitière en Europe en interrogeant les vestiges archéologiques et en mobilisant des techniques de pointe de l'archéozoologie, de la bio-géochimie et de la génétique humaine et animale.



LeCHE UN PROGRAMME EUROPÉEN DE RECHERCHE, POURQUOI FAIRE ?

Ce programme était destiné à vérifier une série d'hypothèses précédemment formulées à partir d'analyses préliminaires

Pour ce faire, LeCHE a fait appel aux plus récentes techniques de la biogéochimie et de la génétique humaine et animale pour identifier des marqueurs spécifiques qui, appliqués à l'analyse des restes archéologiques, permettent de détecter l'exploitation laitière et de préciser sa nature et son importance à travers le temps.

- Depuis le début du XXème siècle, il était admis que l'exploitation du lait datait d'environ – 4000 avant JC et avait été accompagnée de tout un cortège de modifications agro-pastorales réunies sous l'appellation de « révolution des productions secondaires » ou « second Néolithique ». Si l'existence d'une « seconde révolution Néolithique » n'était pas douteuse, de plus en plus d'observations mettaient en doute le fait que l'exploitation du lait des moutons, chèvres et bovins n'avait pas commencé bien avant cette époque. L'hypothèse qu'il fallait tester était celle d'une exploitation laitière apparue dès le début de la domestication, il y a 10 000 ans.
- Le gène de la persistance de la lactase était très rare ou absent chez l'homme avant cette date, mais se serait répandu très rapidement au cours du Néolithique, preuve que la production laitière aurait joué un rôle beaucoup plus important qu'on ne le pensait jusqu'alors dans la naissance et le développement démographique des sociétés agro-pastorales européennes, du moins dans certaines régions.
- Les sociétés villageoises néolithiques auraient développé très tôt des techniques d'élevage et des procédés de transformation et de stockage des produits laitiers (fabrication de fromages, par exemple), en accord avec l'importance économique et socio-culturelle de cet aliment.

De façon plus précise, le projet LeCHE s'était fixé huit axes de recherche :

- Estimer la distribution de l'allèle de la Lactase persistance dans les populations anciennes par des analyses d'ADN ancien sur des squelettes humains néolithiques.
- Lier l'augmentation de fréquence de la mutation responsable, en Eurasie, de la persistance de la lactase (appelée -12,919*T) chez les agriculteurs néolithiques avec les indices archéologiques et archéozoologiques d'exploitation laitière.
- Estimer les changements intervenus au fil du Néolithique dans les techniques d'élevage des bovins et caprinés, notamment à l'aide des profils de mortalité (skelettochronologie et analyses d'isotopes stables).
- Rechercher les mobilités saisonnières des animaux, les modifications des dates de naissance et de sevrage et les pratiques d'affouragement à l'aide de marqueurs isotopiques.
- Rechercher des indices directs de l'exploitation laitière par l'analyse des résidus organiques conservés dans les poteries néolithiques (analyse chimique des lipides et protéides ; marqueurs isotopiques)
- Rechercher les mouvements des populations humaines à l'aide d'isotopes stables (enregistrés dans l'émail dentaire) en différenciant les déplacements des femmes de ceux des hommes.
- Tester une éventuelle coévolution entre bovins et humains.
- Intégrer les données issues de l'archéologie, de l'anthropologie et de la génétique pour comprendre l'origine et la diffusion des domestications animales, de l'exploitation laitière et de l'histoire démographique des Européens, dans des modèles simulés par des techniques informatiques nouvelles.



Construire une communauté de jeunes chercheurs de très haut niveau qui contribue à l'Europe scientifique de demain

Chaque étudiant-chercheur recruté dans ce cadre a géré son propre projet de recherche. Mais il a aussi participé à la réflexion et au travail collectif, à travers un programme précis d'activités collaboratives, incluant des écoles d'été, des colloques internationaux (dont celui de l'ICAZ, organisé au Muséum national d'Histoire naturelle, en août 2010). Les étudiants-chercheurs ont également conçu, écrit et édité tous ensemble un ouvrage collectif en anglais relatant leurs recherches collaboratives : LeCHE book "MAY CONTAIN TRACES OF MILK - Investigating the role of dairy farming and milk consumption in the European Neolithic, 220 pages, publié par University of York. Les étudiants chercheurs ont participé à l'organisation de la conférence finale du projet, en 2012, à Amsterdam. Ils continuent, au-delà du cadre contractuel, à publier les résultats de leurs travaux dans les meilleures revues scientifiques internationales.

LeCHE a donné naissance à NeoMILK

La troisième conséquence importante de LeCHE, c'est d'avoir permis de concevoir de nouveaux projets de recherche à même d'éclairer ces questions plus avant. C'est ainsi que LeCHE vient de donner naissance à NeoMILK. La régionalisation des pratiques laitières et de la consommation de lait ou de fromages ou laits fermentés (dans ces deux derniers cas le lactose est donc dégradé) est donc une clef de compréhension de la génétique humaine. Il faut maintenant réunir de plus nombreuses données afin d'être en mesure de mieux décrire ces variations régionales. C'est ce que trois des anciens partenaires de LeCHE ont décidé de faire dans le cadre du projet NeoMILK, financé par le Conseil de la Recherche Européenne (ERC), en concentrant leurs efforts sur le Néolithique le plus ancien d'Europe centrale (Culture Rubanée, ou LBK ; 5500-4500 av. JC ; Hongrie, République tchèque, Autriche, Allemagne, Pologne, France)

- Le laboratoire « Archéozoologie et Archéobotanique » du CNRS / Muséum s'efforcera, sous la direction du Dr Jean-Denis Vigne, de cartographier la diversité des systèmes d'élevage et d'identifier les différentes régions où l'exploitation laitière a pu jouer un grand rôle dans l'économie néolithique rubanée
- Le département de bio-géochimie de l'Université de Bristol (Angleterre) qui coordonne l'ensemble du projet sous la responsabilité du Pr Richard Evershed, cartographie, de son côté, les pratiques de traitement du lait, et cherche à identifier les régions où il aurait été consommé principalement sous forme liquide (sans transformation en produits fermentés)
- Le University Collège de Londres, sous la direction du Pr Mark Thomas, contribue à cartographier et à modéliser ces données afin de tester les scénarios historiques qui pourraient expliquer la prévalence du gène de la lactase dans les pays d'Europe du nord

Ils se sont associés les forces de deux nouveaux partenaires, le département d'archéologie de l'Université d'Exeter (Angleterre), représenté par le Pr Alan Outram, et l'Institut de préhistoire de l'Université de Poznan (Pologne), mené par le Pr Arkadius Marciniak. Ces deux équipes contribueront à aborder de façon plus générale la question du traitement des animaux d'élevage et de leur exploitation symbolique et économique durant le Rubané.

NeoMILK a débuté à l'automne 2013. Il s'appuie sur des jeunes chercheurs formés dans le cadre de LeCHE. Il est porteur de nombreux espoirs concernant cette importante question de l'histoire de la consommation laitière en Europe.



L'ÉLEVAGE LAITIER AU NÉOLITHIQUE A FAÇONNÉ L'HISTOIRE DES HOMMES D'AUJOURD'HUI : DES RÉSULTATS QUI CONFIRMENT LES HYPOTHÈSES

1. LES CAPACITÉS DE PRODUIRE DU LAIT ET DE LE CONSOMMER FONT PARTIE DU BAGAGE DES HOMMES DU NÉOLITHIQUE DÈS AVANT LEUR ARRIVÉE EN EUROPE, IL Y A 9000 ANS.

Par l'analyse des résidus organiques contenues dans les plus anciennes poteries connues en Turquie nord-occidentale, il a été en effet mis en évidence que l'exploitation et la consommation de lait principalement issu de l'élevage bovin tenait une place importante dans l'alimentation de cette région. C'est de là qu'est issue une large part des peuplements néolithiques de l'Europe.

9000 ans, c'est un peu plus d'un millénaire après la naissance de l'élevage au Proche-Orient. On n'a pas trouvé de résidus organiques pour ce premier millénaire de l'élevage, tout simplement par ce que la poterie n'existait pas encore. Mais les données de l'archéozoologie indiquent que l'exploitation du lait des brebis et des chèvres, au moins, était monnaie courante depuis **les origines de l'élevage, il y a 10 000 ans**.

C'est pour le bœuf que la situation est la mieux connue actuellement (Tresset et al. 2009, Bollongino et al. 2012). La génétique des populations domestiques actuelles fait apparaître deux grandes lignées maternelles très distantes, celle des zébus asiatiques (bovins à bosse) et celle des taurins (Troy et al. 2001). Contrairement à ce qu'on observe pour la chèvre, où le brassage génétique a dû être très fort dès le début du Néolithique ces deux lignées sont encore aujourd'hui cantonnées à des régions précises, l'Asie centrale et orientale pour la première et l'Europe pour la seconde.

Cette situation suggère deux domestications

L'une au Proche-Orient à partir de l'aurochs taurin (sans bosse), l'autre dans la région indo-pakistanaise, à partir de la forme asiatique de l'aurochs. Bien que rien ne soit démontré, ce scénario s'accorderait bien avec celui de l'archéologie, qui préconise une première domestication en Anatolie orientale au 9^e millénaire, à l'origine des bovins européens, et une seconde dans la basse vallée de l'Indus au 7^e millénaire. Ce schéma est cependant compliqué par les bovins africains, morphologiquement proches du zébu asiatique, mais que l'hérédité maternelle associe étroitement aux taurins occidentaux. Ce n'est qu'avec l'analyse du génome nucléaire, notamment du chromosome Y qui révèle les lignées paternelles, que les choses se sont éclaircies (Hanotte et al. 2002) : les bovins africains ont bien une origine maternelle relevant de la lignée taurine, mais l'introduction de reproducteurs mâles d'origine indopakistanaise, probablement par la corne de l'Afrique, a provoqué l'introgession de gènes paternels orientaux à l'origine de la morphologie de type zébu (notamment la bosse) qu'arborent beaucoup de bovins africains. Toute la question est bien sûr de déterminer quand et dans quelles conditions se sont produits ces événements.

Les progrès accomplis dans ce domaine durant les quatre dernières années, sont considérables.

Ils ont montré que l'exploitation laitière était bien développée déjà en Anatolie nord-occidentale au 7^e millénaire de notre ère, avant que le Néolithique n'atteigne l'Europe (Evershed et al. 2008), et qu'elle était aussi développée très tôt en Afrique saharienne (Dunne et al. 2012). En outre, elle a mis en évidence la plus ancienne fabrication de fromage (grâce à ces fameuses faisselles) dès le tout début du Néolithique centre-européen, au 6^e millénaire, en Pologne, notamment (Salque et al. 2012).



2. DANS CERTAINES RÉGIONS COMME L'ACTUELLE POLOGNE, LES PREMIERS NÉOLITHIQUES TRANSFORMAIENT DÉJÀ LE LAIT EN FROMAGE IL Y A PLUS DE 7000 ANS.

La plus ancienne fabrication connue de fromage

Cette hypothèse proposée durant les années 1980 était très controversée. Elle reposait sur la découverte fréquente, dans plusieurs sites des plaines polonaises datant du tout début du Néolithique (env. -7500) de poteries percées de trous, interprétées comme des faisselles ayant servi à égoutter les caillots de lait pour faire du fromage. L'analyse des résidus organiques conservés dans ces poteries énigmatiques a levé toute ambiguïté : elles ont bien été utilisées pour la fabrication de fromages. C'est la plus ancienne attestation connue de fromage au monde. Elle suggère que cette technique a été connue très tôt par les premiers éleveurs des Balkans ou du Proche-Orient, bien avant qu'elle ne se développe en Pologne, où le Néolithique a été importé à partir de ces régions.

Ces observations amènent de plus en plus de chercheurs à considérer que l'exploitation de ce que l'on a longtemps, à tort, qualifié de productions « secondaires » (Sherrat 1981), traction, poil et surtout laitages, a débuté avec les premières appropriations d'espèces de rente, il y a plus de 10 000 ans au Proche-Orient.

On commence même à évoquer l'hypothèse que la recherche du lait ait pu jouer un rôle parmi les multiples motifs qui ont fait le succès de la domestication de certains ongulés, à cette époque (Vigne et Helmer 2007). On s'éloigne ainsi avec bonheur des paradigmes des dernières décennies du vingtième siècle, dans lesquels les derniers chasseurs, nonobstant qu'ils aient été capables de prouesses techniques et d'une organisation sociale telles qu'ils ont fait basculer le monde dans le Néolithique, n'étaient capables d'exploiter les animaux que de façon « primaire », c'est-à-dire en se contentant d'en consommer la viande, obtenues par une mise à mort sanglante qui en soulignait toute la sauvagerie.

Aux yeux d'un nombre croissant de préhistoriens, il n'est donc plus besoin d'avoir inventé l'écriture pour être pleinement homme, pleinement « civilisé » !

3. DÈS LE DÉBUT DU NÉOLITHIQUE ON OBSERVE UNE RÉGIONALISATION DES PRATIQUES LAITIÈRES : ICI, ON FONDE LA PRODUCTION SUR LES BOVINS, LÀ SUR LES OVINS ; LA CONSOMMATION DE LAIT OU DE SES DÉRIVÉS FERMENTÉS VARIE FORTEMENT D'UNE RÉGION À L'AUTRE.

Il est encore trop tôt pour dresser une carte des fromages de l'Europe il y a 7000 ans ! Mais l'analyse des ossements animaux, plus particulièrement des âges d'abattage des bovins et des ovins, a mis en évidence des régions où l'élevage était orienté vers la production de viande (nord de la Grèce, par exemple) et d'autres où l'élevage contribuait à la production de lait (comme la Méditerranée nord-occidentale ou l'Europe centrale). Cette régionalisation des productions confirme que le lait et ses dérivés étaient pleinement intégrés aux pratiques des premiers éleveurs européens, mais que ces derniers y ont accordé plus ou moins d'importance en fonction des terroirs qu'ils exploitaient et des traditions alimentaires.

D'autres analyses ont également permis de comprendre les changements opérés par la pratique de l'élevage laitier au cours de cette période.

Il semble par exemple que le lait animal ait été utilisé pour nourrir les jeunes nourrissons depuis au moins quelques millénaires, toutefois ceci n'a pu devenir une pratique courante que pendant le Néolithique, après la domestication d'animaux laitiers. L'accroissement démographique observé au Néolithique a souvent été attribué à une augmentation de la fertilité des femmes, due à une diminution de la période d'allaitement. Il est donc possible que ce soit pendant cette période que le lait animal ait d'abord été introduit dans l'alimentation du nourrisson en remplacement du lait maternel. Les résultats de cette recherche (Howcroft R., Eriksson G. et Liden K, 2012: 31-43) suggèrent que les produits à base de lait fermenté, accompagnés d'autres produits riches en fer, auraient pu être une nourriture de choix pour le sevrage du nourrisson.



4. CETTE RÉGIONALISATION, ENCORE IMPARFAITEMENT DÉCRITE A SANS DOUTE CONTRIBUÉ À DES DIFFÉRENCIATIONS IMPORTANTES DANS LA DISTRIBUTION DE L'ALLÈLE DE LA LACTASE PERSISTANCE.

Même si les choses ne sont pas encore tout à fait claires, on pressent en effet que cette régionalisation des pratiques est à l'origine des différences importantes qui existent entre les peuples européens, dans leur capacité à continuer à digérer le sucre du lait (le lactose) à l'âge adulte. Cette capacité réside en effet dans la sécrétion d'une enzyme, la lactase, normalement produite en quantité suffisante chez les bébés, mais dont la synthèse diminue fortement chez de nombreux individus, sauf chez ceux qui sont « lactase persistants ». **Le taux de lactase persistants en Europe du nord varie entre 80 et 90% selon les pays**, alors qu'il peut descendre en dessous de 30% dans certaines régions méditerranéennes. La régionalisation des pratiques observée dès le début du Néolithique est très probablement à l'origine de la régionalisation des pressions de sélection qui ont permis à cette mutation de se généraliser très rapidement dans certaines régions et pas dans d'autres. Il suffirait, par exemple, qu'on ait plutôt consommé du lait liquide ici, là du yaourt ou du fromage, pour que deux populations humaines aient suivi des évolutions génétiques très différentes du point de vue du gène de la lactase.

Un rapport étroit entre consommation du lait et capacité à le digérer

Le gène de la persistance de la lactase se serait répandu très rapidement au cours du Néolithique, preuve que **la production laitière a joué un rôle beaucoup plus important qu'on ne le pensait jusqu'alors dans la naissance et le développement démographique des sociétés agro-pastorales européennes**, du moins dans certaines régions.

Dès le début du Néolithique on observe une régionalisation des pratiques laitières : ici, on fonde la production sur les bovins, là sur les ovins ; la consommation de lait ou de ses dérivés fermentés varie fortement d'une région à l'autre. Cette régionalisation, a sans doute contribué à des différenciations importantes dans la distribution de l'allèle de la Lactase persistance, donc dans la capacité variable selon les régions à digérer en plus ou moins grande quantité, le lactose, le sucre du lait.

Les résultats de LeCHE permettent d'ouvrir de nouvelles perspectives sur la capacité de certaines populations humaines européennes à produire de la lactase en quantité : où, quand et pourquoi a-t-on privilégié la consommation du lait liquide sur celle des produits dérivés du lait, au point que le gène de la lactase ait été sélectionné de façon aussi forte ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- LeCHE book "MAY CONTAIN TRACES OF MILK" - Investigating the role of dairy farming and milk consumption in the European Neolithic, 220 pages, publié par University of York.
- Dunne, J., R. P. Evershed, M. Salque, L. Cramp, S. Bruni, K. Ryan, S. Biagetti and S. di Lernia, 2012. First dairying in green Saharan Africa in the fifth millennium bc. **Nature** 486(7403):390-394.
- Evershed, R. P., S. Payne, A. G. Sherratt, M. S. Copley, J. Coolidge, D. Urem-Kotsu, K. Kotsakis, M. Özdoğan, A. E. Özdoğan, O. Nieuwenhuysse, P. M. M. G. Akkermans, D. Bailey, R.-R. Andeescu, S. Campbell, S. Farid, I. Hodder, N. Yalman, M. Özbaşaran, E. Bıçakçı, Y. Garfinkel, T. Levy and M. M. Burton, 2008. Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding. **Nature** 455(7212):528-531.
- Hanotte O. Bradley D. G., Ochieng J. W., Verjee Y., Hill E. W., Rege J. E. O., 2002.- African pastoralism : genetic imprints of origins and migrations. **Science** 296: 336-339.
- Howcroft R., Eriksson G. et Liden K. The Milky way: The implications of using animal milk products in infant feeding- 2012. *Anthropozoologica* 47.2: 31-43.
- Salque, M., P. I. Bogucki, J. Pyzel, I. Sobkowiak-Tabaka, R. Grygiel, M. Szmyt and R. P. Evershed, 2012. Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe. *Nature* doi:10.1038/**Nature** 11698.
- Sherratt A. 1981. Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution, in I. Hodder, G. Isaac & N. Hammond (eds.) *Pattern of the Past: Studies in Honour of David Clarke*. Cambridge University Press, Cambridge: 261-305.
- Tresset A., Bollongino R., Edwards C. J., Hughes S. & Vigne J.-D., 2009.- Early diffusion of domestic bovids in Europe: An indicator for human contact, exchanges and migrations? In: d'Errico F. & Hombert J.-M., *Becoming eloquent, advances in the emergence of language, human cognition, and modern cultures*. John Benjamins Publ. Comp. Amsterdam, p. 69-90.
- Tresset A. et Vigne J.-D., 2011. Last hunter-gatherers and first farmers of Europe. *C.R. Biologies*, 334: 182-189.
- Troy, C. S., MacHugh, D. E., Bailey, J. F., Magee, D. A., Loftus, R. T., Cunningham, P., Chamberlain, A. T., Sykes, B. C. & Bradley, D. G. (2001). Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle. **Nature** 410, 1088-1091.
- Vigne J.-D. & Helmer D., 2007.- Was milk a "secondary product" in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats, *Anthropozoologica*, 42, 2: 9-40.
- Vigne J.-D., 2012 (nouvelle édition).- *Les débuts de l'élevage*. Le Pommier - Cité des Sciences éd. Paris, 189 p.



LES « HOMMES PRÉHISTORIQUES » : QUI SONT-ILS ? ET COMMENT CONNAÎTRE LEURS ALIMENTATIONS ?

De très importants progrès ont été réalisés durant ces trente dernières années par l'anthropologie et l'archéologie préhistorique pour préciser l'histoire évolutive et culturelle des lignées humaines. Pourtant, la question est si sensible dans notre être profond que l'imaginaire populaire tend à préférer une vision de l'homme préhistorique plus proche des connaissances du début du 20^e siècle que des réalités révélées par la recherche moderne. Comme le montrent clairement nombre de romans ou de docu-fictions récents, l'imaginaire populaire cherche à régler le problème que nous avons avec nos origines animales et notre animalité, en chérissant une image de l'homme préhistorique plus proche de celle du singe, souvent réduit, de façon emblématique, au chimpanzé, que de ce que nous prétendons être. En découle une tenace croyance dans une certaine linéarité de l'évolution, liée à la nécessaire unicité de notre espèce sans laquelle elle ne saurait asseoir sa suprématie sur les autres, toutes les autres, y compris les singes. Y compris aussi cette extraordinaire et inquiétante chimère qu'est l'« homme préhistorique ».

Au fil des découvertes, la réalité apparaît bien différente. D'abord, il n'y a pas un homme préhistorique mais une multitude d'espèces qui se succèdent, cohabitent, ou se relaient dans une évolution buissonnante bien difficile à concevoir si l'on n'a pas en tête une image claire des durées considérables qui séparent notre courte mémoire historique et celle de l'histoire de la terre. Si l'on rapporte l'histoire de la vie sur terre à 24 heures, les Homininés sont apparus à 1h56, soit 4 minutes avant minuit, et notre espèce, Homo sapiens, 8 secondes avant minuit. Et si les 24h représentaient l'histoire des Hominoidés, notre espèce, Homo sapiens, ne serait apparue qu'à 1h39, seulement 21 minutes avant minuit. Dans ce temps très long, une dizaine d'espèces du genre Homo se sont succédé, des espèces capables de concevoir et de fabriquer des outils sophistiqués de pierre taillée, d'utiliser le feu, de se transmettre un savoir de génération en génération probablement grâce au langage articulé. Capables de choisir leur nourriture et de concevoir des images mentales qui participaient sans doute déjà aux choix alimentaires. Ces « hommes préhistoriques » que visait Eaton dans son article fondateur du « régime préhistorique » existaient bien avant la date évoquée de 40 000 ans, et lui ont largement survécu.

Le décalage entre le mythe et la réalité s'accroît si on se donne la peine de jouer le jeu jusqu'au bout : il y a 40 000 ans, certes notre espèce était déjà présente, y compris aux portes de l'Europe, mais il existait au moins deux autres espèces d'hommes vivant à ses côtés, l'homme de Néanderthal et l'homme de Florès. De quel « homme préhistorique » parle-t-on à propos du « régime préhistorique » ? Sans aucun doute de l'image mentale que nos sociétés en ont construite, mais qui correspond à un amalgame de plusieurs dizaines d'espèces d'homininés, répartis sur 70 000 siècles, 7 000 millénaires !

Cela étant dit, la question de la composition de l'alimentation des hommes du passé est une vraie question, ne serait-ce que pour comprendre comment le genre Homo s'est répandu à la surface du globe, dans des environnements très divers. Il faudra cependant la poser séparément pour chaque espèce. On se limitera ici aux deux espèces les plus récentes et les plus largement réparties, H. neanderthalensis et H. sapiens, qui ont vécu en Europe respectivement au Paléolithique moyen et supérieur. Avant de faire état de leurs alimentations respectives, il faut cependant expliquer comment on peut reconstituer l'alimentation des peuples disparus et sans écriture.

La première méthode, qui est aussi la plus répandue, la plus facile d'accès et pratiquée depuis plus d'un siècle par les chercheurs, consiste à analyser les restes de repas conservés dans les sites archéologiques. Ces « poubelles » préhistoriques se composent en effet d'éclats lithiques issus du débitage des rognons de silex ayant

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ? sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



servi à la fabrication des outils, d'outils de pierre usagés, de restes de poterie brisées pour les périodes les plus récentes, mais aussi d'ossements animaux et de graines ou fruits carbonisés ou minéralisés. Ils sont certes plus fragiles que les silex, surtout si l'on considère les déchets végétaux, et les assauts du temps en ont souvent déformé la composition. Patiemment collectés à la fouille ou au tamisage, soigneusement triés et identifiés, ces témoins bioarchéologiques apportent néanmoins une information immédiate et souvent fiable sur la composition des repas des temps anciens. Leur pertinence et leur intérêt est tel que, même pour les peuples qui disposaient d'une écriture, à l'Antiquité comme au Moyen Âge, ils offrent une information plus large et plus diversifiée des pratiques alimentaires que les textes eux-mêmes, qui restituent les menus, difficilement généralisables, des seules élites sociales. Concernant les animaux, par exemple, ces vestiges décrivent les espèces chassées ou élevées, leurs proportions dans l'assiette, les âges des animaux consommés, les pièces de boucherie privilégiées, les modes de découpe et de cuisson (Horard-Herbin et Vigne 2005).

Cette démarche comporte deux principales limitations. Par définition, elle ne prend pas en compte les composantes de l'alimentation qui ne laissent aucune trace imputrescible, telles les galettes de céréales, et elle défavorise les restes les plus fragiles, ceux des graines et des fruits, au profit des ossements animaux, plus résistants aux sévices du temps. Le deuxième problème est qu'elle ne permet pas d'estimer la part de l'alimentation végétale par rapport à la viande.

Pour s'affranchir de ces contraintes, depuis le début des années 1980, on utilise les proportions d'isotopes stables du Carbone, de l'Oxygène et de l'Azote contenus dans la matière organique des ossements humains (Bocherens 1999). Les isotopes sont des formes d'un même élément chimique différent par le nombre de neutrons dans le noyau de l'atome, mais ayant le même nombre de protons et d'électrons. Dans l'atmosphère, la proportion des différents isotopes d'un même élément est constante. Pour l'Azote, par exemple, on trouve 996,34‰ d'atomes avec 7 neutrons, ou Azote 14 (^{14}N), contre 3,66‰ d'atomes à 8 neutrons, appelé azote 15 (^{15}N). Lorsqu'un herbivore ingère une plante ayant 3‰ d'azote 15, le phénomène d'assimilation intestinale enrichit la matière organique de 3‰. Il en va de même lorsqu'un carnivore ingère et assimile la viande d'un herbivore. Ainsi, au fur et à mesure qu'on s'élève dans la « chaîne alimentaire », la proportion relative d'azote 15 s'accroît. Chez les humains, le taux d'azote 15 du collagène de l'os dépend donc de la proportion de plantes et de viande ingérée. Lorsque le collagène est bien conservé dans les ossements fossiles, il permet, en complément de la méthode précédente, de préciser la part du végétal par rapport à l'animal dans l'alimentation. Par la même technique, en utilisant conjointement les isotopes du Carbone et de l'Azote, on peut déterminer la part de l'alimentation marine ou terrestre.

D'autres marqueurs élémentaires tels que le rapport entre le Strontium et le Baryum ou entre le Baryum et le Calcium, qui décroissent avec le niveau trophique, peuvent également être utilisés pour reconstituer le régime alimentaire ancien. Ils permettent de différencier l'ingestion de viande d'herbivores monogastriques (chevaux) de celle des ruminants tels que bisons, cerfs ou rennes (Balter et Simon 2006).

Plus récemment, d'autres techniques sont venues compléter ces dernières. Il s'agit d'abord des micro-usures dentaires, ces rayures ou micro-traces d'impact à la surface des dents qui sont caractéristiques du type d'aliment consommé (El Zaatari et al. 2011). Il s'agit également des particules piégées dans le tartre dentaire, grains d'amidon partiellement digérés, pollens, ou phytolithes (Henry et al. 2011).

Il est également possible de détecter les traces des aliments conservés sur les outils ou dans les poteries grâce à l'analyse des résidus organiques, protides ou lipides. En particulier, l'analyse biochimique et isotopique des résidus lipidiques permet de différencier les traces de graisses issues du lait de celles qui résultent du traitement des tissus adipeux. C'est ainsi qu'on a pu mettre en évidence la fabrication de fromage dès le tout début du Néolithique (5500-5000 av. J.-C.) en Pologne (Salque et al., 2012).

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ? sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Balter V. & Simon L. 2006. Diet and behavior of the Saint-Césaire Neanderthal inferred from biogeochemical data inversion. *J. Hum. Evol.*, 51 : 329-338.
- Bocherens H. 1999. Isotopes stables et reconstruction du régime alimentaire des hominids fossils: une revue. *Bull. Mem. Soc. Anthropol. Paris*, n.s., 11, 3-4: 261-287.
- Eaton S.B. 1985. Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. *New England Journal of Medicine*, 312, 5 : 283-289.
- El Zaatari S., Grine F.E., Ungar P.S., Hublin J.-J. 2011. Ecogeographic variation in Neandertal dietary habits: Evidence from occlusal molar microwear texture analysis, *J. Hum. Evol.*, 61, 4: 411-424.
- Henry A.G., Brooks A.S., Piperno D.R., 2011. Microfossils in calculus demonstrate consumption of plants and cooked foods in Neanderthal diets (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Belgium). *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 108, 2: 486-491.
- Horard-Herbin M.-P. & Vigne J.-D. 2005. Animaux, environnements et sociétés. Paris : Errance.
- Salque, M., P. I. Bogucki, J. Pyzel, I. Sobkowiak-Tabaka, R. Grygiel, M. Szmyt and R. P. Evershed, 2012. Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe. *Nature* doi:10.1038/nature11698.
- Vigne J.-D., 2007. Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde. In : J.-P. Poulain éd., *L'homme, le mangeur, l'animal. Qui nourrit l'autre ?* Paris, OCHA éd. (les cahiers de l'OCHA, 12), p. 45-57.
- Vigne J.-D., 2011. Les origines de la domestication animale, de l'élevage des ongulés et de la consommation du lait au Néolithique au Proche-Orient et en Europe, in : M. Bieulac éd., *Cultures des laits du monde*, Paris, OCHA, p. 22-42 (Les cahiers de l'OCHA, 15).

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in *L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ?* sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



BIOGRAPHIES DES INTERVENANTS

JEAN-DENIS VIGNE,

Archéozoologue

Directeur de recherche au CNRS, Coordinateur de LeCHE pour la France, Directeur du réseau européen Bioarch (Recherches bioarchéologiques sur les interactions holocènes entre les sociétés humaines et leur environnement), Directeur du LabEx BCDiv (Diversités naturelles et culturelles), Laboratoire d'Archéozoologie, Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnement (Muséum national d'Histoire naturelle/CNRS).

Ses Domaines de recherche sont les sociétés de la Préhistoire récente et leurs relations naturelles, techniques et symboliques avec le monde animal (archéozoologie, insularité, Europe sud-occidentale et Proche Orient), l'évolution des techniques et des pratiques d'acquisition, de transformation et d'utilisation des ressources d'origine animale (viande, lait, matières dures animales) au Néolithique et à l'Age du Bronze, en Europe sud-occidentale ; la naissance de l'élevage des ongulés domestiques (et secondairement des carnivores) au Proche-Orient, et diffusion en Méditerranée orientale (Chypre) et occidentale (Italie, Corse, Languedoc).

MARIE BALLASSE,

Archéozoologue

Marie Balasse est titulaire d'un doctorat en Sciences de la Terre de l'Université de Paris 6 (1999) et d'une Habilitation à Diriger des Recherches de l'UFR des Sciences et Techniques de l'Université de Besançon (2008). Elle est depuis 2001 chargée de recherche au CNRS dans l'UMR 7209 « Archéozoologie, Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements ». Elle développe des recherches sur les pratiques d'élevage au Néolithique par la mise en œuvre de la biogéochimie isotopique sur les restes archéozoologiques. Elle assure depuis 2005 la responsabilité scientifique du service de spectrométrie de masse isotopique du MNHN, et a supervisé l'étude isotopique menée par Roz Gillis sur le site de Bordusani (Roumanie) dans le cadre des programmes Leche et SIANHE (ERC).

Dans ses recherches elle aborde notamment la question de l'exploitation laitière par une vision du système d'élevage dans sa globalité, incluant très précisément la gestion de l'alimentation du bétail, et la distribution des naissances, deux points essentiels dans la conduite d'un élevage laitier.

PASCALE GERBEAU,

Généticienne des populations

Pascale Gerbeau a suivi des études de biologie à l'Université de Bordeaux II, puis une option d'étude des populations et écosystèmes à l'Université de Toulouse Paul Sabatier. Elle a poursuivi par une spécialité d'anthropologie à l'Université de Toulouse Paul Sabatier, et ensuite de biologie moléculaire à l'Université de Montréal (Canada). Parce que l'analyse de données l'intéressait plus que la génération de données, elle a appris la programmation informatique à Montréal, et l'a appliquée à la recherche en génétique évolutive humaine à Genève avant d'être acceptée dans le programme européen LeCHE à University College London (UCL, Londres, Royaume-Uni). Actuellement en post-doctorat à UCL, dans le cadre d'un projet inter-disciplinaire britannique intitulé "résilience des chasseurs-cueilleurs".

Dans le cadre du programme LeCHE, son rôle était de modifier un modèle de simulation informatique de l'évolution de la persistance de la lactase en Europe. Une première version de ce modèle avait été publiée dans le journal spécialisé Plos Computational Biology en 2009 par Itan et al.. La modification du modèle devait impliquer l'intégration de données que d'autres doctorants du programme LeCHE allaient générer, telles que les données de résidus lipidiques produites par Mélanie Salque, basée à l'école de Chimie de l'Université de Bristol (Royaume-Uni), les données d'ADN de populations anciennes générées par Oddny Sverisdotir à l'Université d'Uppsala (Suède), et les données d'ADN de populations "modernes" générées par Anke Liebert à UCL. Ce modèle a été modifié et les simulations produites sont en cours d'analyse.



ROSALIND GILLIS, Archéozoologue

Rosalind GILLIS a suivi des études d'archéologie environnementale à la prestigieuse université britannique de Sheffield. Elle a ensuite travaillé durant 5 années comme archéologue dans une entreprise écossaise d'archéologie préventive, et participé à de nombreuses fouilles en Écosse, en Irlande et dans le Nord de l'Angleterre. Elle a commencé sa thèse dans le cadre du projet LeCHE en novembre 2008, sous le titre « Contributions ostéologiques et des isotopiques à l'étude de l'émergence de l'exploitation laitière dans le Néolithique européen ». Au cours de cette période, elle a effectué un certain nombre de missions en Suisse, Espagne et Roumanie.

MÉLANIE ROFFET-SALQUE, Chimiste

Mélanie Roffet-Salque a effectué des études d'ingénieur-chimiste à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Lille (ENSCL tout en s'intéressant au patrimoine culturel, à la conservation et à l'archéologie (stages au Musée National Suisse de Zurich et à l'Institut Paul Scherrer de Villigen en Suisse). Elle a réalisé son stage de fin d'études au Centre de Recherches et de Restauration des Musées de France (C2RMF, CNRS) dans l'équipe du Dr. Martine Regert sur l'identification de résines présentes dans un site archéologique yéménite.

Sa thèse en chimie commencée en 2008 à l'Ecole de Chimie de l'Université de Bristol (Royaume-Uni), encadré par le Professeur Richard P. Evershed FRS s'est déroulée dans le cadre du projet LeCHE.

Elle s'est intéressée aux débuts de l'exploitation laitière par l'analyse de résidus lipidiques préservés dans les poteries archéologiques. Son travail s'est axé principalement sur des poteries provenant de sites Néolithiques du bassin méditerranéen (cultures cardiale et impressa) et de l'Europe centrale (culture rubanée). Actuellement en post-doctorat dans ce même laboratoire de l'Université de Bristol sur le projet du Conseil Européen de la Recherche (ERC) NeoMilk (The Milking Revolution in Temperate Neolithic Europe) s'intéressant à l'exploitation laitière dans la culture rubanée de l'Europe centrale durant le 6ème millénaire.



Extraits de: "The milk revolution. When a single genetic mutation first let ancient Europeans drink milk, it set the stage for a continental upheaval", Andrew Curry, Nature, vol. 500, août 2013
traduits en français par Valérie Genta

Dans les années 70, l'archéologue Peter Bogucki travaille à l'excavation d'un site de l'âge de pierre dans les plaines fertiles du centre de la Pologne lorsqu'il découvre un assortiment d'objets étranges. La population qui vivait dans cette région il y a environ 7000 ans faisait partie des premiers fermiers de l'Europe centrale et a laissé derrière elle des fragments de poterie percés de minuscules trous. Comme s'ils avaient cuit cette argile rouge et grossière en la perçant avec des tiges de paille.

En consultant la littérature archéologique, Bogucki trouve d'autres exemples de poterie perforée. "C'est tellement inhabituel qu'ils sont presque toujours mentionnés dans les publications", confie Bogucki, qui enseigne aujourd'hui à l'université de Princeton dans le New Jersey. Ayant vu chez un ami un objet similaire utilisé pour égoutter le fromage, il postule que les fragments qu'il a découverts pourraient avoir servi à en fabriquer. Mais il n'a aucun moyen de vérifier. Les mystérieux tessons restent entreposés jusqu'à ce qu'en 2011, Mélanie Roffet-Salque les ressortent et procèdent à des analyses qui révèlent la présence de résidus adipeux dans l'argile. Roffet-Salque, géochimiste à l'Université de Bristol, au Royaume-Uni, trouve la signature chimique d'abondantes graisses laitières, preuve que ces premiers fermiers utilisaient ces objets d'argile comme filtres pour séparer la graisse solide du petit lait. Cela fait de ces reliques polonaises la plus ancienne trace connue de la fabrication de fromage dans le monde.

La résolution de ce mystère par Roffet-Salque s'inscrit dans un ensemble de découvertes sur l'histoire du lait en Europe, dont beaucoup émanent d'un projet de recherche d'un budget de 3.3 million d'euros (soit 4.4-million de dollars US) lancé en 2009 et réunissant des archéologues, des chimistes et des généticiens. Le travail de ce groupe a mis en lumière l'influence majeure que la fabrication de produits laitiers a exercée sur l'implantation humaine dans cette partie du monde.

Jusqu'à la dernière période glaciaire, le lait n'est pas consommable pour les adultes parce qu'à la différence des enfants, ils ne produisent pas de lactase, l'enzyme nécessaire à la digestion du lactose, principal sucre du lait. Il y a environ 11000 ans, alors que l'agriculture commence à remplacer la chasse et la cueillette au Proche-Orient, les éleveurs élaborent des techniques de fermentation permettant de produire du yaourt et du fromage comportant une quantité tolérable de lactose. Plusieurs milliers d'années plus tard, une mutation génétique se répand en Europe permettant à la population de continuer à produire de la lactase à l'âge adulte et donc de boire du lait tout au long de leur vie. Cette adaptation leur donne accès à une nouvelle source d'alimentation très nutritive grâce à laquelle les communautés peuvent survivre lorsque la récolte a été perdue.

Cette révolution lactée en deux temps constitue sans doute un facteur majeur dans l'installation à travers toute l'Europe de groupes de fermiers et d'éleveurs qui délogent les sociétés de chasseurs-cueilleurs installés là depuis des millénaires. "D'un point de vue archéologique, ils se sont répandus vraiment rapidement en Europe du Nord," explique Mark Thomas, généticien des populations au University College de Londres. Cette vague de migrations a laissé une empreinte durable en Europe, où, à la différence de nombreuses autres régions du monde, la plupart des gens peuvent maintenant digérer le lait. "Il est possible que beaucoup d'européens descendent de ces premiers fermiers chez qui est apparue la tolérance au lactose." remarque Thomas. (page 1) [...]

[...] L'émergence de l'allèle LP offre un avantage sélectif majeur. Dans une étude de 2004 (5), des chercheurs estiment que les populations concernées par la mutation auraient eu une descendance jusqu'à 19% plus fertile que les autres. Ils considèrent ce degré de sélection "comme l'un des plus forts observés jusqu'ici quelque que soit le gène du génome". Accumulé sur plusieurs centaines de générations, cet avantage pourrait aider une population à peupler un continent. A une condition cependant : "Cette population doit pouvoir se fournir en lait frais et fabriquer des produits laitiers.", précise Thomas. "C'est une évolution génético-culturelle. Les deux facteurs se nourrissent l'un l'autre." (page 2)

[...]

Certains éléments de preuve proviennent de l'étude des os d'animaux trouvés sur des sites archéologiques. Lorsque le bétail est élevé principalement pour son lait, les veaux sont généralement abattus avant l'âge de un an pour que l'on puisse traire les mères. En revanche, lorsque le bétail est élevé pour la viande, les animaux sont abattus plus tard quand ils ont atteint leur taille adulte. Ce schéma, sinon les âges, reste le même pour les moutons et les chèvres qui font, eux aussi, partie de cette révolution lactée.

Se basant sur l'étude des niveaux de croissance osseuse, Jean-Denis Vigne, archéozoologue au Musée d'Histoire

Naturelle de Paris et membre de LeCHE, suggère que l'activité laitière au Proche-Orient pourrait remonter au début de la domestication des animaux il y a environ 10500 ans (6). Cela la situerait juste après la transition néolithique dans cette région, c'est-à-dire le passage d'une économie basée sur l'association chasse-cuillette à une économie basée sur l'agriculture. D'après Roz Gillis, elle aussi archéozoologue au Musée d'Histoire Naturelle, "L'activité laitière fait sans doute partie des raisons qui ont incité les humains à capturer et élever des ruminants comme les vaches, les chèvres et les moutons."

"L'activité laitière se propage ensuite dans le sillage de la transition néolithique", dit Gillis, qui a étudié ces niveaux de croissance osseuse sur 150 sites en Europe et en Anatolie (Turquie actuelle). A mesure que l'agriculture s'impose depuis l'Anatolie jusqu'à l'Europe du Nord sur environ deux mille ans, l'activité laitière suit un schéma similaire. (page 3) [...]

ELEVAGE CONQUÉRANT

Vers la fin du Néolithique et le début de l'Age de Bronze, il y a environ 5000 ans, l'allèle LP est prévalent dans la majeure partie du nord et du centre de l'Europe, et l'élevage s'impose comme une dominante de la culture. "Une fois que ce mode de vie a été découvert et que les bénéfices nutritionnels se sont faits sentir, l'élevage s'est intensifié." observe Burger. Dans toute cette région, sur bon nombre de sites archéologiques datant de cette époque, les os de bétail représentent les 2/3 des os animaux.

Pour les chercheurs de LeCHE reste la question de savoir pourquoi exactement la tolérance au lactose a représenté un tel avantage dans ces régions. Thomas suggère qu'à mesure que la migration remonte vers le nord, le lait permet de se prémunir contre la famine. Se conservant plus longtemps sous des climats plus froids, les produits laitiers constituent une importante source de calories indépendante des saisons ou des mauvaises récoltes.

D'autres pensent que le lait a pu représenter, surtout dans le nord, une source complémentaire de vitamine D dont il contient une quantité relativement importante. La vitamine D est un nutriment qui contribue à prévenir des maladies comme le rachitisme. Le corps humain ne la synthétise naturellement que lorsqu'il est exposé au soleil. Les habitants du Nord ont donc des difficultés à en synthétiser suffisamment pendant l'hiver. Cependant la tolérance au lactose s'est également installée en Espagne qui ne manque pas d'ensoleillement ce qui jette un doute sur cette hypothèse.

Le projet LeCHE offre un exemple de comment la combinaison de plusieurs disciplines et de leurs outils peut permettre de résoudre des questions archéologiques. "Le projet a de nombreuses cordes à son arc : l'archéologie, la paléoanthropologie, l'ADN à travers les âges, l'analyse chimique, toutes pointées vers une seule et même question," confie Ian Barnes, paléogénéticien au Royal Holloway, Université de London, en tant qu'observateur extérieur. "On pourrait étudier beaucoup d'autres changements dans les régimes alimentaires grâce à cette approche." [...]

LISTE DES PARTENAIRES

EQUIPES DE RECHERCHES DE LeCHE

- France, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Laboratoire « Archéozoologie, archéobotanique » du Muséum National d'Histoire Naturelle, Dr Jean-Denis Vigne.

À l'interface entre Sciences de l'Homme et de l'Environnement, le champ de connaissance est celui de l'anthropobiologie, auquel l'unité contribue par son approche principalement archéologique. Elle le fait dans un constant souci d'interdisciplinarité, en étroite connexion avec les autres disciplines intéressées à cette problématique : écologie, systématique, biogéographie, ethnologie, histoire par les textes, iconologie... En documentant ce champ de connaissance anthropobiologique, elle contribue à l'histoire de la biodiversité comme à l'histoire des sociétés.

- Allemagne, Reiss-Engelhorn-Museen, Dr. Wilfried Rosendahl
- Allemagne, Römisch Germanische Kommission, Dr. Friedrich Lüth
- Allemagne, Université Johannes Gutenberg, Institut d'anthropologie, groupe de paléogénétique, Prof. Dr. Joachim Burger
- Danemark, Université de Copenhague, Prof. Eske Willerslev
- Irlande, Trinity College de Dublin, Smurfit Institute, Prof. Dan Bradley
- Pays Bas, Université d'Amsterdam, Institut de Géo et bio-archéologie, Prof. Henk Kars
- Royaume Uni, Université d'Oxford, Laboratoire de recherche en Archéologie et Histoire de l'art, Prof. Robert Hedges
- Royaume Uni, Université de Bristol, Département de Chimie, Prof. Richard Evershed
- Royaume Uni, Université de York, Bioarchéologie, Prof. Matthew Collins
- Royaume Uni, University College London (UCL) Department of Biology Dr Mark Thomas
- Suède, Université d'Uppsala, Département de Biologie de l'évolution, Dr Anders Götherström
- Suède, Université de Stockholm, Laboratoire de recherches archéologiques, Prof. Kerstin Lidén

PARTENAIRES ASSOCIÉS À LeCHE

- Allemagne, AppliChem GmbH industry, Johannes Oeler
- Allemagne, GATC Biotech AG industry, Kerstin Stangier
- Etats Unis, Université de l'Illinois, Archéologie et Anthropologie, Prof. Stanley Ambrose
- Etats Unis, Université de Penn state, Sciences biologiques, Dr Beth Shapiro
- France, CNIEL, Ocha, Dr Koenraad Duhem et Dr Véronique Pardo
- France, CNRS – Univ. Nice-Sophia-Antipolis, Dr Martine Regert
- France, Institut Jacques Monod, Autour de l'ADN ancien, Dr Eva Maria Geigl
- Hongrie, Magyar Természettudományi Múzeum, Département d'anthropologie, Dr. Ildikó Pap
- Italie, Tor Vergata, Rome (TV) aDNA, Prof. Olga Rickards
- Roumanie, Université du 1er décembre 1918, Département d'Archéologie, Dr Simona Vavara
- Royaume Uni, / Etats-Unis, University of Aberdeen/ Wisconsin Archaeology Prof. Douglas Price
- Royaume Uni, English Heritage Science Sebastian Payne
- Turquie, Université d'Istanbul, Département de Préhistoire, Dr. Mehmet Özdoğan



LES GRANDES CARACTÉRISTIQUES DE LA DOMESTICATION ANIMALE

Il semble acquis que le loup fut le premier animal domestiqué par l'homme, et ce dès le Tardiglaciaire, entre 17 000 et 12 000 av. J.-C. Des indices archéologiques en ont été relevés en Europe centrale et de l'ouest, en Sibérie, au Proche- et au Moyen-Orient, en Chine. Certains chercheurs ont même proposé une domestication beaucoup plus ancienne, en Europe, dès 30 000 av. J.-C. mais cette hypothèse fait encore débat. Les données de la génétique oscillent encore entre une origine plutôt asiatique (Savolainen et al. 2002) ou plus exclusivement européenne (Thalmann et al. 2013), mais d'autres données génétiques (Ollivier et al. 2013), tout comme l'archéologie, incitent à plus de prudence (Vigne 2012) : il est probable que la domestication du loup a été réalisée en de nombreux points de l'ancien monde et à différentes époques. Elle fut d'abord le fait de chasseurs-cueilleurs et, si elle a sans doute modifié certains de leurs comportements (notamment les stratégies de chasse), elle n'a pas modifié en profondeur leur mode de vie.

Au contraire, les domestications d'animaux intervenues au fil de la période tempérée qui a succédé au Tardiglaciaire, l'Holocène, à partir de 9200 environ avant J.-C., ont participé d'une importante mutation de l'histoire de l'humanité, la néolithisation. Dans l'état actuel des connaissances, les plus anciennes domestications holocènes sont celles du porc, de la chèvre, du mouton et du bœuf, enregistrées au Proche-Orient durant le 9^e millénaire av. J.-C. (Vigne 2000 ; Vigne et al. 2005). C'est aussi probablement à ce moment, voire un peu plus tôt, mais pour des raisons différentes, que des chats apprivoisés ont fait leur apparition dans certains villages proches orientaux (Vigne et al. 2004, Vigne & Guilaine 2004).

Bien des indices plaident en faveur de plusieurs lieux de domestication pour les cinq espèces qui viennent d'être mentionnées, tout comme pour celles qui l'ont été ensuite. Par exemple, les bovins ont sans doute été domestiqués en Anatolie orientale, dans la basse vallée de l'Indus. (Larson et al. 2005) ont suggéré au moins cinq foyers de domestication pour le porc, répartis de l'Asie du Sud-Est à l'Italie. L'Europe compte au moins deux foyers de domestication du porc, dont les productions ont supplantées dans le courant du Néolithique celles qui étaient initialement venues du Proche-Orient (Larson et al., 2007). L'un des enjeux des recherches de ces dix dernières années était d'identifier, de localiser et de dater les différents événements de domestication pour chacune des espèces, de comparer les conditions de ces domestications multiples et d'éclaircir les éventuels liens qu'elles ont pu avoir entre elles, afin de contribuer ainsi à la connaissance des transferts de savoir-faire entre cultures distantes.

La domestication du lama et de l'alpaca, dans le nord-est de l'Amérique du Sud (Chili, Pérou, Bolivie, Argentine) aux environs de 5000 av. J.-C., puis celle du canard de barbarie et du cobaye dans la même région au second millénaire avant notre ère (Lavallée et al., 1990, Yacobaccio, 2004) démontrent que, durant la première partie de l'Holocène, la domestication des animaux de rente est apparue indépendamment en plusieurs points du monde. Même en Amérique il ne fait guère de doute que les domestications dont il vient d'être question n'ont pas inspiré, même indirectement, celle de la dinde, intervenue au Mexique et dans le sud des États-Unis aux premiers siècles de notre ère.

Revenons à l'ancien monde où la domestication du poulet, en Asie du Sud-Est et en Inde aux environs du 5^e millénaire, puis celles du buffle, du chameau, du cheval et de l'âne aux 5^e-4^e millénaires en différentes régions d'Asie, soulignent la diversité des situations socio-économiques des sociétés qui ont opéré ces changements : certaines étaient sédentaires, agricoles et urbaines, d'autres pastorales et nomades. La domestication du lapin fut l'aboutissement, au bas Moyen Âge, d'un long processus d'appropriation engagé dans les leporaria antiques ou du haut Moyen Âge et accentué dans les garennes féodales où l'animal était l'objet d'une véritable « chasse-cueillette »

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ? sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



De ce rapide résumé, il ressort que, à l'échelle de l'histoire de l'humanité, la domestication animale est un phénomène très récent, essentiellement centré sur la période holocène. Le chien a cependant été domestiqué avant cela ; il est l'animal domestique des chasseurs. Le chat est celui des agriculteurs, car il s'est rapproché de l'homme au moment où ce dernier a commencé à stocker des denrées céréalieres dans les villages, denrées qui ont très tôt attiré les rongeurs commensaux (Vigne 2012). On peut penser que la relative stabilité climatique de l'Holocène a constitué un cadre favorable pour le développement des sociétés qui ont pratiqué la domestication des bovins, caprins, ovins et porcins, et pour le développement du nouveau mode de vie néolithique lui-même. Mais on ne peut plus soutenir, comme par le passé, que les derniers froids du Tardiglaciaire ou le réchauffement de l'Holocène ont été des facteurs déterminant de la domestication partout dans le monde. La grande diversité des situations environnementales, techno-économiques et socio-culturelles dans lesquelles se sont produites les domestications animales tout au long de l'Holocène suggère un déterminisme multifactoriel qui se prête mal à la généralisation. Certes, la domestication est toujours une relation à bénéfice réciproque (mutualiste) entre un groupe humain et une sous-population animale, le premier contrôlant au moins en partie la reproduction du second. Mais chaque domestication est un événement particulier, résultat, à un moment donné, d'un équilibre complexe des relations techno-économiques et symboliques qui lient une population donnée d'une espèce animale donnée à une société humaine donnée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Callou, (C.). - De la garenne au clapier. Etude archéozoologique du lapin en Europe occidentale. Paris, Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle, 2003.
- Larson (G.), Dobney (K.), Albarella (U.), Fang (M.), Matisoo-Smith (E.), Robins (J.) Lowden (S.), Finlayson (H.), Brand (T.), Willerslev (E.), Rowley-Conwy (P.) & Cooper (A.). - Worldwide phylogeography of wild boar reveals centers of pig domestication. *Science*, 307 : 1618-1621, 2005.
- Larson G., Albarella U., Dobney K., Rowley-Conwy P., Schibler J., Tresset A., Vigne J.-D., Edwards C. J., Schlumbaum A., Dinu A., Balasescu A., Dolman G., Tagliacozzo A., Manaseryan N., Miracle P., Van Wijngaarden-Bakker L., Masseti M., Bradley D. G., Cooper A., 2007.- Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 104, 39: 15276-15281.
- Lavallée (D.). - La domestication animale en Amérique du Sud. Le point des connaissances. *Bull. Inst. fr. études andines*, 19 (1) : 25-44, 1990.
- Ollivier M., Tresset A., Hitte C., Petit C., Hughes S., Gillet B., Duffrais M., Pionnier-Capitan M., Lagoutte L., Arbogast R.-M., Balasescu A., Boroneant A., Mashkour M., Vigne J.-D., Hänni C., 2013. Evidence of coat color variation sheds new light on ancient canids, *PlosONE*, 8, 10: e75110.
- Thalmann O. et al., "Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs," *Science*, doi:10.1126/science.1243650, 2013.
- Vigne J.-D., 2012 (nouvelle édition).- Les débuts de l'élevage. Le Pommier - Cité des Sciences éd. Paris, 189 p.
- Vigne J. & Guilaine J., 2004.- Les premiers animaux de compagnie 8500 ans avant notre ère ?... ou comment j'ai mangé mon chat, mon chien et mon renard. *Anthropozoologica*, 39, 1 : 249-273.
- Vigne J.-D., Guilaine J., Debue K., Haye L. & Gérard P., 2004.- Early taming of the cat in Cyprus. *Science*, 304: 259.
- Vigne J.-D., Helmer D. & Peters J. (dir.), 2005.- First steps of animal domestication: New archaeozoological approaches. Oxford, Oxbow Books.

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ? sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



L'ORIGINE DES BOVIDÉS DOMESTIQUES DE L'ANCIEN MONDE : LES DONNÉES DE LA ZOOLOGIE ET DE LA GÉNÉTIQUE

Dans le domaine qui nous intéresse ici comme dans bien d'autres, les données de la génétique viennent, depuis une dizaine d'années, renforcer et affiner celles de la zoologie traditionnelle. Cette dernière avait déjà fortement dégrossi la question des ancêtres sauvages à l'origine des taxons domestiques, en s'appuyant sur des indices issus de l'anatomie comparée, de la paléontologie, de la biogéographie et de l'éthologie (voir par ex. Zeuner 1963, Clutton-Brock 1981, Bökönyi 1988). En analysant des portions du génome d'un grand nombre d'individus échantillonnés sur un large domaine géographique, la biologie moléculaire décrit la diversité génétique des animaux domestiques et de leurs ancêtres sauvages potentiels (Bruford et al. 2003, Zeder et al. 2006 ; Larson et Burger 2013). Elle permet de suivre les lignées maternelles par l'ADN mitochondrial¹, et les lignées paternelles par certains marqueurs chromosomiques (noyau des cellules). Elle estime les distances génétiques entre individus qui constituent autant de critères supplémentaires pour juger de la parenté interindividuelle, mais aussi entre populations domestiques et entre sauvages et domestiques actuelles. Ces distances génétiques sont corrélées à l'ancienneté de la divergence évolutive des lignées, ce qui permet d'estimer la date à laquelle s'est produite la domestication, mais cette « horloge moléculaire », relativement fiable pour les temps géologiques anciens, l'est bien moins pour les périodes courtes qui nous occupent ici. En conséquence, la génétique des populations actuelles élabore des scénarios dont les calages chronologiques sont mal assurés. Seules les données de l'archéologie (y compris celles de l'ADN ancien, qui résulte des fouilles archéologiques) permettent de les valider et de leur donner un cadre historique et anthropologique.

Au sein du monde animal, la famille des Bovidés est celle qui a livré le plus nombre d'animaux domestiques : boeuf et zébu domestiques (*Bos taurus*), buffle d'eau (*Bubalus bubalis*), banteng (*B. javanicus*), gayal (*B. frontalis*) et yack (*B. grunniensis*) pour les Bovinés, et la chèvre (*Capra hircus*) et le mouton (*Ovis aries*) pour les Antilopinés. Les travaux de la génétique des populations ont contribué à éclaircir les relations entre les différentes lignées de Bovidés sauvages et à identifier les espèces sauvages à l'origine des formes domestique (Hassanin et al. 1998, Hassanin & Douzery 1999). Nous nous limiterons aux trois taxons principaux, le boeuf, la chèvre et le mouton, qui sont ceux du tout début du Néolithique du Proche-Orient et d'Europe.

Pour la chèvre, (Luikart et al. 2001) ont confirmé que l'ancêtre sauvage est la chèvre aegagre ou chèvre à bezoar (*Capra aegagrus*), actuellement répartie des grands massifs montagneux de l'Asie centrale à ceux de l'Anatolie. Les bouquetins européens, africains et asiatiques ne peuvent pas avoir participé à la constitution de la lignée domestique. Les données de la génétique ont révélé la présence de trois lignées maternelles principales bien distinctes (plus trois secondaires), preuves qu'il y a eu au moins trois événements de domestication. De très récents travaux portant sur la diversité génétique des chèvres sauvages actuelles, descendantes de celles qui ont donné naissance aux lignées domestiques, montrent que la domestication a débuté, dans de multiples foyers répartis sur une vaste aire géographique, de l'Iran central à la Turquie, par une longue phase de « gestion » des populations sauvages. Certaines de ces régions, telle l'Anatolie sud-orientale, ont ensuite joué un rôle majeur dans l'émergence des lignées domestiques (Naderi et al. 2008).

Le mouton vient indubitablement du mouflon oriental (*Ovis orientalis*) qui occupe actuellement l'Anatolie, le Zagros et l'Ouest du plateau iranien. Les mouflons européens actuels ont été introduits sur le continent au XX^e siècle à partir de populations de Corse et de Sardaigne, elles même issues du marronnage néolithique de moutons domestiques importés du Proche-Orient (Poplin 1979, Vigne 1988). Ici aussi, la diversité génétique actuelle suggère trois événements de domestication distincts (Hiendleder et al. 1998 ; Pedrosa et al. 2005), qu'il est cependant impossible, dans l'état actuel des connaissances, de dater et de situer plus précisément.

¹ Marqueur génétique transmis par la mère à sa descendance

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in *L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ?* sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



C'est pour le bœuf que la situation est la mieux connue actuellement (Tresset et al. 2009, Bollongino et al. 2012). La génétique des populations domestiques actuelles fait apparaître deux grandes lignées maternelles très distantes, celle des zébus asiatiques (bovins à bosse) et celle des taurins (Troy et al. 2001). Contrairement à ce qu'on observe pour la chèvre, où le brassage génétique a dû être très fort dès le début du Néolithique ces deux lignées sont encore aujourd'hui cantonnées à des régions précises, l'Asie centrale et orientale pour la première et l'Europe pour la seconde. Cette situation suggère deux domestications, l'une au Proche-Orient à partir de l'aurochs taurin (sans bosse), l'autre dans la région indo-pakistanaise, à partir de la forme asiatique de l'aurochs. Bien que rien ne soit démontré, ce scénario s'accorderait bien avec celui de l'archéologie, qui préconise une première domestication en Anatolie orientale au 9^e millénaire, à l'origine des bovins européens, et une seconde dans la basse vallée de l'Indus au 7^e millénaire. Ce schéma est cependant compliqué par les bovins africains, morphologiquement proches du zébu asiatique, mais que l'hérédité maternelle associe étroitement aux taurins occidentaux. Ce n'est qu'avec l'analyse du génome nucléaire, notamment du chromosome Y qui révèle les lignées paternelles, que les choses se sont éclaircies (Hanotte et al. 2002) : les bovins africains ont bien une origine maternelle relevant de la lignée taurine, mais l'introduction de reproducteurs mâles d'origine indo-pakistanaise, probablement par la corne de l'Afrique, a provoqué l'introgression de gènes paternels orientaux à l'origine de la morphologie de type zébu (notamment la bosse) qu'arborent beaucoup de bovins africains. Toute la question est bien sûr de déterminer quand et dans quelles conditions se sont produits ces événements.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bökönyi S., 1988 (rééd.).- History of domestic mammals in Central and Eastern Europe. Budapest : Akadémiai Kiadó.
- Bruford M. W., Bradley D. G. & Luikart G., 2003.- DNA markers reveal the complexity of livestock domestication. *Nature reviews, genetics*, 4 : 900-909.
- Clutton-Brock J., 1981. Domesticated animals from early times. Londres : British Mus. Nat. Hist.
- Hanotte O. Bradley D. G., Ochieng J. W., Verjee Y., Hill E. W., Rege J. E. O., 2002.- African pastoralism : genetic imprints of origins and migrations. *Science* 296: 336-339.
- Hiendleder S., K. Mainz, Y. Plante et H. Lewalski, 1998.- Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources : no evidence for contributions from urial and argali sheep. *J. Heredity*, 89 : 113-120.
- Larson, G. and J. Burger, 2013. A population genetics view of animal domestication. *Trends in genetics*. Luikart G., Gielly L., Excoffier L., Vigne J.-D., Bouvet J. et Taberlet P., 2001.- Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 98, 10 : 5927-5932.
- Naderi S., Rezaei H.-R., Pompanon F., Blum M., Negrini R., Naghash H.-R., Balkiz Ö., Mashkour M., Gaggiotti O., Ajmone-Marsan P., Kence A., Vigne J.-D., Taberlet P., 2008. The goat domestication process inferred from large-scale mitochondrial DNA analysis of wild and domestic individuals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 105, 46: 17659-17664.
- Pedrosa S., Uzun M., Arranz JJ, Gutierrez-Gil B, San Primitivo F, Bayon Y., 2005.- Evidence of three maternal lineages in near eastern sheep supporting multiple domestication events. *Proc R. Soc. B*, 272, 2211-2217.
- Poplin F., 1979.- Origine du mouflon de Corse dans une nouvelle perspective paléontologique : par marronnage. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 11 (2) : 133-143.
- Tresset A., Bollongino R., Edwards C. J., Hughes S. & Vigne J.-D., 2009.- Early diffusion of domestic bovids in Europe: An indicator for human contact, exchanges and migrations? In : d'Errico F. & Hombert J.-M., *Becoming eloquent, advances in the emergence of language, human cognition, and modern cultures*. John Benjamins Publ. Comp. Amsterdam, p. 69-90.
- Troy, C. S., MacHugh, D. E., Bailey, J. F., Magee, D. A., Loftus, R. T., Cunningham, P., Chamberlain, A. T., Sykes, B. C. & Bradley, D. G. (2001). Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle. *Nature* 410, 1088-1091.
- Vigne J.-D. 1988 : Les Mammifères post-glaciaires de Corse, étude Archéozoologique (XXVI^e suppl. à Gallia Préhistoire), CNRS éd., Paris
- Zeder M. A., Emshwiller E., Smith B. D. & Bradley D. G., 2006. Documenting domestication: the intersection of genetics and archaeology. *Trends in Genetics*, 22, 3: 119-182.
- Zeuner F.E., 1963.- A history of domesticated animals. Londres : Hutchinson.

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in *L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ?* sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



LES DÉBUTS NÉOLITHIQUES DE LA DOMESTICATION EN EUROPE

La question des débuts néolithiques de la domestication en Europe a été traitée de façon synthétique dans plusieurs travaux récents (Tresset & Vigne 2011) et nous ne la détaillerons pas ici. Qu'il suffise de dire très schématiquement que la néolithisation de l'Europe résulte du transfert lent, d'est en ouest, du « package » néolithique : poterie, agriculture, élevage. Des Balkans et de la mer Egée à la pointe de l'Ecosse et du Portugal, en plus de trente siècles, le nouveau mode de vie a pénétré les cultures locales qui, chacune à sa manière, l'ont décliné de multiples façons.

En ce qui concerne les animaux domestiques, la principale question porte sur leur indigénat ou leur introduction de proche en proche à partir des souches domestiquées au Proche-Orient. Le mouton et la chèvre n'ayant pas d'ancêtre sauvage néolithique en Europe, ils ont, tout comme les céréales et la plupart des légumineuses, été importés d'Asie mineure. Les données récentes de la paléogénétique suggèrent d'ailleurs d'importants flux d'échange entre l'est et l'ouest du bassin méditerranéen dès les phases les plus anciennes du Néolithique (Fernandez et al., 2006). Mais la question se pose autrement pour le porc et les bovins, car leurs ancêtres respectifs, sanglier et aurochs, vivaient en Europe autant qu'au Proche-Orient. Ce sont ici encore les données de la génétique des populations et de la biologie moléculaire qui permettent de commencer à y répondre. (Troy et al. 2001) ont montré que les bovins domestiques actuels du Proche-Orient possèdent une très forte diversité génétique mitochondriale dispersée autour de quatre haplogroupes nommés T, T1, T2, et T3. La diversité décroît lorsqu'on se déplace vers l'ouest, au profit d'une dominance écrasante de T1 en Afrique, et d'une suprématie de T3 en Europe. Cela suggère un fort effet fondateur qui plaide lui-même en faveur du transfert d'individus de proche en proche à partir du Proche-Orient.

Cependant, pour en venir à cette interprétation, encore fallait-il s'assurer que les aurochs européens n'étaient pas de type T3 et les africains de type T1. La question est encore sans réponse claire pour l'Afrique, mais pour l'Europe, on dispose maintenant d'une bonne cinquantaine de séquences mitochondriales fossiles d'aurochs dont aucune n'appartient au type T3, mais toutes à un type totalement différent de ceux des bovins proches orientaux (Edwards et al. 2003, 2007, Tresset et al. 2009). Même si quelques données qui demandent à être validées, dénotent dans cet ensemble homogène (Götherström et al. 2005), il semble bien que l'essentiel des bovins domestiques néolithiques d'Europe descendait des aurochs domestiqués au Proche-Orient quelques millénaires plus tôt.

Il en va tout autrement du cochon, pour lequel on a récemment montré que la première vague de souches importées du Proche-Orient, a été supplantée, au cours du Néolithique, par des lignées issues de la domestication des sangliers européens, domestiqués en Europe centrale et en Italie (Larson et al., 2007).

Ainsi, nos vaches normandes sont issues de Turquie ou de Syrie, alors que nos cochons sont bien de chez nous !

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ? sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fernández H., Hughes S., Vigne J.-D., Helmer D., Hodgins G., Miquel C., Hanni C., Luikart G. et Taberlet P., 2006. Divergent mtDNA lineages of goat in an Early Neolithic site, far from the initial domestication areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, (AOP September 10.1073/pnas.0602753103)
- Götherström (A.), Anderung (C.), Hellborg (L.), Elburg (R.), Smith (C.), Bradley (D.G.), & Ellegren (H.), 2005. Cattle domestication in the Near East was followed by hybridisation with aurochs bulls in Europe. *Proc. Roy. Soc., B*, 272: 2345-2350.
- Larson G., Albarella U., Dobney K., Rowley-Conwy P., Schibler J., Tresset A., Vigne J.-D., Edwards C. J., Schlumbaum A., Dinu A., Balasescu A., Dolman G., Tagliacozzo A., Manaseryan N., Miracle P., Van Wijngaarden-Bakker L., Masseti M., Bradley D. G., Cooper A., 2007.- Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, (IF = 9,643; SHS A-41) 104, 39: 15276-15281.
- Tresset A. et Vigne J.-D., 2011. Last hunter-gatherers and first farmers of Europe. *C.R. Biologies*, 334: 182-189.
- Tresset A., Bollongino R., Edwards C. J., Hughes S. & Vigne J.-D., 2009.- Early diffusion of domestic bovids in Europe: An indicator for human contact, exchanges and migrations? In : d'Errico F. & Hombert J.-M., *Becoming eloquent, advances in the emergence of language, human cognition, and modern cultures*. John Benjamins Publ. Comp. Amsterdam, p. 69-90.
- Troy, C. S., MacHugh, D. E., Bailey, J. F., Magee, D. A., Loftus, R. T., Cunningham, P., Chamberlain, A. T., Sykes, B. C. & Bradley, D. G. (2001). Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle. *Nature* 410, 1088-1091.
- Whittle A. & Cumming V. 2007. Going over: the Mesolithic-Neolithic transition in north-west Europe. *Proc. British Acad.*, vol. 144.

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in *L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ?* sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



L'HISTOIRE DE L'UTILISATION DU LAIT AU NÉOLITHIQUE

L'élevage des bovidés se différencie de leur chasse et de bien d'autres élevages par le fait qu'il donne accès à une denrée hautement symbolique et nourrissante, le lait. Mais, contrairement à la consommation de viande ou à l'utilisation de la corne, l'exploitation et la production de lait laissent peu de traces matérielles susceptibles d'alerter l'archéologue. C'est une des raisons pour lesquelles l'archéologie a longtemps négligé cette denrée, se contentant de l'évoquer, sans preuve réelle, à la découverte de poteries percées interprétées comme des faisselles. Ce n'est qu'avec l'apparition de l'analyse des résidus organiques présents dans les poteries qu'on a pris conscience que certaines « faisselles » néolithiques avaient servi à tout autre chose qu'au traitement des produits laitiers, et que, en contrepartie, bien des vases à l'apparence anodine en avaient contenu, souvent pour la cuisson. Depuis la fin des années 1990, de nouvelles techniques d'analyse des résidus organiques adsorbés dans les poteries néolithiques (Dudd & Evershed 1998, Regert et al. 1999, Copley et al. 2005) attestent que l'utilisation du lait des bovidés était répandue durant les 4^e et 3^e millénaires en Europe occidentale, et même que « dairying was an established component of the agricultural practices that reached Britain in the 5th millennium » (Copley et al. 2003). Les progrès accomplis dans ce domaine durant les quatre dernières années, sont considérables. Ils ont montré que l'exploitation laitière était bien développée déjà en Anatolie nord-occidentale au 7^e millénaire de notre ère, avant que le Néolithique n'atteigne l'Europe (Evershed et al. 2008), et qu'elle était aussi développée très tôt en Afrique saharienne (Dunne et al. 2012). En outre, elle a mis en évidence la plus ancienne fabrication de fromage (grâce à ces fameuses faisselles) dès le tout début du Néolithique centre-européen, au 6^e millénaire, en Pologne, notamment (Salque et al. 2012).

La restitution des pratiques d'élevage à travers l'analyse des ossements animaux constitue une autre voie de recherche, complémentaire de celle des résidus organiques (Vigne & Helmer 2007). Elle s'appuie traditionnellement sur la détermination des âges d'abattage des animaux, auxquelles sont récemment venu prêter main forte des techniques plus sophistiquées (Horard-Herbin & Vigne 2005). C'est en particulier le cas de l'analyse biogéochimique séquentielle qui permet de reconstituer les changements de régime alimentaire des animaux au fil de leur vie (Balasse et al. 2000 ; Gillis et al. 2013).

La révision détaillée des profils d'abattage des caprinés du Néolithique ancien et moyen du Midi de la France (Helmer et Vigne 2004, Vigne et Helmer 2007) a récemment révélé de clairs indices d'exploitation laitière dès le Néolithique ancien cardial (5500-5000 av. J.-C.). Dans certains cas, comme à la Baume d'Oulen, on observe même une exploitation de la chèvre spécifiquement orientée pour la production laitière spécialisée, alors que les moutons étaient principalement utilisés pour leur viande. Au Proche-Orient, les indices d'une exploitation laitière de brebis moins spécialisée mais tout aussi importante ont pu être recueillis sur des sites datant du tout début du 8^e millénaire, tels que Halula et Shilloukambos (Saña Seguí 1999, Vigne et al. 2004) et, plus récemment, Cafer Höyük et Aswad (Damasc ; Vigne et Helmer 2007) : quelques siècles après les toute premières domestications, alors même que la production de viande était encore principalement assurée par la chasse, le lait était exploité.

Bien sûr, moutons et chèvres sont de petits producteurs de lait. Qu'en est-il des bovins, dont le rendement laitier est de beaucoup supérieur ? Il n'y a pas encore de données claires pour le Néolithique précéramique du Proche-Orient, les restes de bovins étant en général toujours trop peu nombreux dans les sites pour étayer des approches statistiques. De plus, il est plus difficile de mettre en évidence l'exploitation laitière chez les bovins que chez les caprinés car, chez ces derniers, elle se marque souvent par l'abattage des très jeunes animaux, alors que chez les premiers, un tel abattage entraîne l'arrêt de la lactation chez la mère. Cependant, dans le courant des années 1990, Anne Tresset a découvert un indice intéressant permettant d'attester l'exploitation laitière chez les bovidés, l'abattage post-lactation (Balasse et al. 2000) : lorsque le lait de la mère se tarit (sevrage), le

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ? sous la direction de JP Poulain, Cahiers de l'Ocha n°12, pages 45-57



veau, qu'on n'avait souvent gardé que pour stimuler la production lactée, est abattu et consommé. Un fort pic d'abattage de veaux de 6-9 mois, qui ne peut en aucun cas viser une production de viande durable, peut donc caractériser un élevage tourné vers l'exploitation laitière. Les données isotopiques ont d'ailleurs montré que les veaux du Néolithique moyen chasséen (4e millénaire) de Paris-Bercy abattus à cet âge étaient en tout début de sevrage (Balasse & Tresset 2002). Des pics d'abattage semblable ont été observés dans différents site d'Italie du Sud (Vigne in Guilaine 2006) ainsi que dans d'autres sites du sud de la France et dans le Balkans (Blagotin, Greefield 2005, révisé par Vigne et Helmer 2007). Ils suggèrent que cette pratique visant une production laitière substantielle était déjà mise en oeuvre à la transition du 7e et du 6e millénaire. Récemment, (Gillis et al 2013) ont apporté la preuve que l'abattage post-lactation était aussi pratiqué au 4e millénaire en Roumanie.

Ces observations amènent de plus en plus de chercheur à considérer que l'exploitation de ce que l'on a longtemps, à tort, qualifié de productions « secondaires » (Sherrat 1981), traction, poil et surtout laitages, a débuté avec les premières appropriations d'espèces de rente, il y a plus de 10 000 ans au Proche-Orient.

On commence même à évoquer l'hypothèse que la recherche du lait ait pu jouer un rôle parmi les multiples motifs qui ont fait le succès de la domestication de certains ongulés, à cette époque (Vigne et Helmer 2007). On s'éloigne ainsi avec bonheur des paradigmes des dernières décennies du vingtième siècle, dans lesquels les derniers chasseurs, nonobstant qu'ils aient été capables de prouesses techniques et d'une organisation sociale telles qu'ils ont fait basculer le monde dans le Néolithique, n'étaient capables d'exploiter les animaux que de façon « primaire », c'est-à-dire en se contentant d'en consommer la viande, obtenues par une mise à mort sanglante qui en soulignait toute la sauvagerie. Aux yeux d'un nombre croissant de préhistoriens, il n'est donc plus besoin d'avoir inventé l'écriture pour être pleinement homme, pleinement « civilisé » !

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Balasse M., Tresset A., Bocherens H., Mariotti A. & Vigne J.-D., 2000.- Un abattage « post-lactation » sur des bovins domestiques néolithiques. Etude isotopique des restes osseux du site de Bercy (Paris, France). *Ibex J. Mt Ecol.*, 5 – *Anthropozoologica*, 31 : 39-48.
- Balasse M. & Tresset A., 2002.- Early weaning of Neolithic domestic cattle (Bercy, France) revealed by intra-tooth variation in nitrogen isotope ratios. *Journal of Archaeological Science* 29 : 853-859.
- Copley M. S., Berstan R., Dudd S. N., Docherty G., Mukherjee A. J., Straker V., Payne S. & Evershed R. P. 2003.- Direct chemical evidence for widespread dairying in prehistoric Britain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 100, 4: 1524-1529.
- Copley M. S., Berstan R., Mukherjee A. J., Dudd S. N., Straker V., Payne S. & Evershed R. P., 2005.- Dairying in antiquity. III. Evidence from absorbed lipid residues dating to the British Neolithic. *Journal of Archaeological Science*, 32: 523-546, 2005.
- Dunne, J., R. P. Evershed, M. Salque, L. Cramp, S. Bruni, K. Ryan, S. Biagetti and S. di Lernia, 2012. First dairying in green Saharan Africa in the fifth millennium bc. *Nature* 486(7403):390-394.
- Dudd S. N. & Evershed R. P., 1998.- Direct demonstration of milk as an element of archaeological economies. *Science*, 282, 5393 (20 nov.): 1478-1481.

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in *L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ?* sous la direction de JP Poulain, *Cahiers de l'Ocha* n°12, pages 45-57



- Evershed, R. P., S. Payne, A. G. Sherratt, M. S. Copley, J. Coolidge, D. Urem-Kotsu, K. Kotsakis, M. Ozdogan, A. E. Ozdogan, O. Nieuwenhuyse, P. M. M. G. Akkermans, D. Bailey, R.-R. Andeescu, S. Campbell, S. Farid, I. Hodder, N. Yalman, M. Ozbasaran, E. Bicakci, Y. Garfinkel, T. Levy and M. M. Burton, 2008. Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding. *Nature* 455(7212):528-531.
- Gillis R., Bréhard S., Balasescu A., Ughetto-Monfrin J., Popovici D., Vigne J.-D., Balasse M., 2013. Sophisticated cattle dairy husbandry at Borducani-Popina (Romania, fifth millennium BC): the evidence from complementary analysis of mortality profiles and stable isotopes. *World Archaeol.* 45, 3: 447-472
- Greenfield H. J. 2005. A reconsideration of the Secondary Products revolution in south-eastern Europe: on the origins and use of domestic animal milk, wool, and traction in the central Balkans in J. Mulville & A. Outram, *The zooarchaeology of milk and fats*. Oxbow books, Oxford: 14-31.
- Helmer D. & Vigne J.-D., 2004.- La gestion des cheptels de caprinés au Néolithique dans le Midi de la France. In : P. Bodu & C. Constantin, *Approches fonctionnelles en Préhistoire (Actes XXVe Congr. Préhist. Fr., Nanterre, 24-26 nov. 2000)*. Soc. Préhist. Fr. Éd., Paris, p. 397-407.
- Horard-Herbin M.-P. & Vigne J.-D., dir., 2005.- *Animaux, environnements et sociétés*. Paris : Errance (Comm. « Archéologiques »), 191 p.
- Regert M., Dudd S., Pétrequin P. & Evershed R.-P., 1999. - Fonction des céramiques et alimentation au Néolithique final sur les sites de Chalain. De nouvelles voies d'étude fondées sur l'analyse chimique des résidus organiques conservés dans les poteries. *Revue d'Archéométrie*, 23, 1999, p.91-99..
- Salque, M., P. I. Bogucki, J. Pyzel, I. Sobkowiak-Tabaka, R. Grygiel, M. Szmyt and R. P. Evershed, 2012. Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe. *Nature* doi:10.1038/nature11698.
- Saña Seguí M., 1999. Arqueología de la domesticación animal. La gestión de los recursos animales en Tell Halula (Valle del Éufrates – Siria) de 8.800 al 7.000 BP. *Barcelona, Treballs d'Arqueologia del Pròxim Orient* 1.
- Sherratt A. 1981.- Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution, in I. Hodder, G. Isaac & N. Hammond (eds.) *Pattern of the Past: Studies in Honour of David Clarke*. Cambridge University Press, Cambridge: 261-305.
- Vigne J.-D., 2003.- L'exploitation des animaux à Torre Sabea. Nouvelles analyses sur les débuts de l'élevage en Méditerranée centrale et occidentale. In : J. Guilaine et G. Cremonesi dir., *Torre Sabea, un établissement du Néolithique ancien en Salento*. Rome, Ecole Française, p. 325-359 (Collection de l'Ecole Française de Rome, 315).
- Vigne J.-D. & Helmer D., 2007.- Was milk a "secondary product" in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats. *Anthropozoologica*, 42, 2: 9-40.
- Vigne J.-D., Carrère I. et Guilaine J., 2004.- Unstable status of early domestic ungulates in the near east : the example of Shillourokambos (Cyprus, IX-VIIIth millennia cal. B.C.). In : J. Guilaine et A. Le Brun eds., *Le Néolithique de Chypre (Actes Coll. Int. Nicosie, 17-19 mai 2001)*. Bull. Corr. Hellenique, suppl. 43, p. 239-251.

Largement mis à jour à partir de Jean-Denis Vigne, " Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde ", in *L'homme, le mangeur, l'animal - Qui nourrit l'autre ?* sous la direction de JP Poulain, *Cahiers de l'Ocha* n°12, pages 45-57

