



HAL
open science

Modes alimentaires : De Lascaux aux fastfoods

Sandrine Costamagno, Estelle Herrscher

► **To cite this version:**

Sandrine Costamagno, Estelle Herrscher. Modes alimentaires : De Lascaux aux fastfoods. Prospectives INEE 2017, Feb 2017, Bordeaux, France. hal-03565712

HAL Id: hal-03565712

<https://hal.science/hal-03565712v1>

Submitted on 25 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Prospectives

de l'Institut

écologie & environnement

du **cnrs**

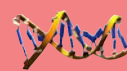
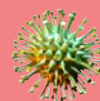
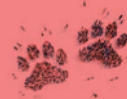
COMPTE-RENDU DES JOURNÉES DES 22, 23 ET 24 FÉVRIER 2017, BORDEAUX

HORS-SÉRIE



www.cnrs.fr

Prospectives de Bordeaux



SOMMAIRE

ÉCOLOGIE FONDAMENTALE	7
BIOSPHERE-GÉOSPHERE	15
BIODIVERSITÉ ET FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES	25
ARCHIVES ET FLUX SÉDIMENTAIRES ET BIOGÉOCHIMIQUES	35
GRANDES CRISES DE L'ENVIRONNEMENT	43
INVASIONS BIOLOGIQUES	47
BRANCHES MÉCONNUES DU VIVANT	61
ORIGINE DE L'HOMME	71
EMERGENCE DE LA MODERNITÉ	83
RELATIONS HOMME ANIMAL	89
MODES ALIMENTAIRES	97
ONE HEALTH	109
AGROÉCOLOGIE	121
ADAPTATION-ADAPTABILITÉ	129
RÉSILIENCE	145
BIOMIMÉTISME ET BIO-INSPIRATION	151
EPIGÉNÉTIQUE ET SCIENCES SOCIALES	155
L'EAU	165
INÉGALITÉS, INJUSTICES ET JUSTICE(S) ENVIRONNEMENTALE(S)	171
QUAND ON ARRIVE EN VILLE	181
RÉSEAUX ET CONNECTIVITÉ	189
PERCEPTION ET PRATIQUE DE L'ENVIRONNEMENT	197
MÉTABOLOMIQUE	201
EXPÉRIMENTATION	215
OUTILS ET DISPOSITIFS	223
CAPTEURS	229
TECHNIQUES DU SPATIAL	241
VALORISATION	247



www.cnrs.fr

Coordination générale :

Stéphanie Thiébault
José-Miguel Sánchez-Pérez
Clément Blondel
Mounia Mansouri
Floriane Vidal
Elodie Vignier

Directrice de la publication :

Stéphanie Thiébault

**Membres du Conseil Scientifique
du CNRS-INEE :**

Luc Abbadie, Ilham Bentaleb,
Hélène Budzinski, Pierre Capy,
Wolfgang Cramer, Christophe Douady,
Sylvie Dufour, Catherine Fernandez,
Sophie Gachet, Didier Galop,
Katell Guizien, Franck Guy,
Jean Nicolas Haas, Thierry Heulin,
Philippe Jarne, Alain Marhic,
Alain Queffelec, Sylvie Rebuffat, José-
Miguel Sánchez-Pérez,
Patricia Sourouille, Christophe Thébaud,
Anne Tresset, Frédérique Viard,
Yann Voituren

Directeurs adjoints scientifiques :

Marie-Françoise André, Stéphane Blanc,
Robert Chenorkian, Agathe Euzen,
Martine Hossaert, Dominique Joly,
Sylvain Lamare

**Chargés de missions
et conseillers scientifiques :**

Vincent Bretagnolle, Gilles Boëtsch,
Eric Chauvet, Joël Cuguen,
Victoria de Casteja, François Fromard,
Gilles Pinay, Nicolas Teyssandier



AVANT PROPOS

Les prospectives de 2017 se sont révélées être celles de l'âge de raison et de l'indisciplinarité. Au cours des trois journées, à Bordeaux, ce ne sont pas moins de 550 chercheurs qui se sont réunis, ou plutôt massés, dans les 27 ateliers thématiques. Difficile de trouver un fil conducteur à ces ateliers. Ils ont cependant émergé des réflexions communes menées avec le Comité national de la recherche scientifique (sections et conseil scientifique d'institut), les directeurs d'unité et de nombreux membres de la communauté scientifique.

En 2009, les prospectives de Rennes avaient rassemblé des communautés diverses, qui s'ignoraient encore pour une bonne part. Rappelons que l'Institut Écologie et Environnement (INEE) était créé cette même année, aux côtés des neuf autres instituts du CNRS. Le CNRS-INEE était issu de la dynamique impulsée par le département scientifique « Environnement et Développement Durable ». Créé en janvier 2006, il avait pour mission de mobiliser les unités de recherche et le potentiel humain et matériel du CNRS, aux côtés de ses partenaires, autour des enjeux environnementaux et des problématiques du développement durable.

En trois ans, le CNRS-INEE avait su créer une dynamique forte autour de ces sujets et jeter les bases d'une nouvelle communauté scientifique multidisciplinaire désirant travailler sur les effets induits par le changement global et la mondialisation des activités humaines, notamment ceux qui touchent l'écologie, la biodiversité, la vulnérabilité des ressources et des territoires et la santé.

Mentionnons les objectifs de l'institut lors de sa création : « Il est de la responsabilité du CNRS-INEE d'œuvrer à la mise en place d'une approche résolument intégrative des sciences de l'environnement pour développer une « écologie globale » ». Cela passe par la mobilisation des différents champs scientifiques s'y rapportant et en particulier de ceux qui constituent le cœur disciplinaire de l'Institut, à savoir l'écologie, la biodiversité et les relations hommes-milieus ».

Ce colloque fut fondateur et permit de réunir les scientifiques, et au-delà, afin d'échanger et d'identifier les enjeux de recherche. Le travail de réflexion, structuré en ateliers thématiques (9), visait à favoriser les échanges entre disciplines, à identifier les priorités de recherche, et à caractériser les lacunes en matière de connaissances et d'outils à développer. Ces 9 ateliers, qui avaient réuni près de 200 chercheurs en 2009, avaient chacun jeté les bases d'une recherche qui allait se développer immédiatement après. Ainsi, « Environnement et Santé » - on ne parlait pas encore d'écologie de la santé -, « écologie chimique » et « chimie écologique », thématiques apparaissant comme un oxymore à l'époque. Les outils, dispositifs et grands équipements n'étaient pas encore développés et apparaissaient, aux yeux de certains, comme une aberration !



En 2012, cette communauté, consolidée, devait se réunir à Avignon pour identifier de nouveaux axes émergents, de nouvelles voies de recherches intégrées, non pour faire un bilan des quatre années passées mais bien pour préparer l'avenir. A l'heure où le paysage de la recherche française était en pleine mutation, le CNRS-INEE souhaitait entamer une réflexion sur les défis que les sciences de l'environnement auraient à relever. Ce colloque a servi de tremplin à de nouvelles recherches. Le CNRS-INEE, interdisciplinaire par définition, a souhaité néanmoins que sa communauté réinvestisse son cœur disciplinaire, l'écologie, l'évolution, la modélisation et les relations hommes-milieu. Ce qui fut fait au travers de 22 ateliers organisés autour de thèmes transversaux comme la modélisation, la santé et la société, l'écologie globale, ou plus ciblés, la mer ou l'écologie tropicale par exemple.

Ce colloque a marqué une nouvelle étape. Il ne s'agissait plus de pallier l'urgence de la demande, mais d'avancer dans le cœur des disciplines et à leurs interfaces. De nouveaux champs thématiques sont apparus, grâce à un travail mené pleinement à l'interdisciplinaire. Il ne s'agissait plus de conduire les dialogues, il s'agissait de les élargir et de les intégrer pour en faire une pensée scientifique. Il ne s'agissait déjà plus de réunir plus ou moins laborieusement des compétences sur une thématique, mais bien d'identifier des champs thématiques intégrant la diversité des compétences. Il s'agissait d'ouvrir la dynamique scientifique de l'INEE, à partir des questions d'environnement, vers les autres grands enjeux de nos sociétés et du développement durable. On voyait déjà, à lire les divers documents, le chemin parcouru depuis Rennes. Avignon fut un moment de foisonnement de questions croisées, de débats autour du bien-fondé de la diversité d'approches et de convergence de problématiques redéfinies. Ces journées permirent de structurer une véritable communauté interdisciplinaire autour de la biodiversité naturelle et culturelle, actuelle et passée, ainsi qu'autour de la fonctionnalité et de l'évolution des (socio)écosystèmes. Avignon, ce furent 350 chercheurs réunis. Les retombées ont été extrêmement fructueuses, rappelons le remarquable papier de l'atelier Epistémologie de la prédiction, Mouquet *et al.* 2015, n°5 du volume 52 d'*Applied ecology* et intitulé « *Predictive ecology in a changing world* », les Cahiers de Prospectives (<http://www.cnrs.fr/fr/pdf/inee/prospective2012/#/1/>), suivis d'une publication grand public pour l'écologie tropicale, la génomique environnementale, la mer, l'écologie de la santé...

Pourquoi des prospectives en 2017 ?

Entre 2012 et 2017, le monde a changé. En effet, qui, en 2012, à l'issue du sommet de Copenhague sur le climat (COP 15) aurait parié sur le succès planétaire de la COP 21 à Paris en 2015 et des engagements qui y ont été pris ?

Le rapport de synthèse publié par l'ONU « Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 » comporte 17 Objectifs de développement durable (ODD), conçus pour parachever d'ici là les efforts entamés dans le cadre des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD).

A bien des égards, les 17 ODD et leurs 169 cibles ont une portée plus large que les 8 OMD et leurs 21 cibles. Là où ces derniers étaient centrés sur des thématiques sociales et sur les Suds, les ODD concernent les pays du Nord comme ceux du Sud. Ils concernent l'ensemble des dimensions du développement durable, à savoir la croissance économique, l'intégration sociale, et la connaissance et la protection de l'environnement. Ils favorisent une approche globale et multiacteurs.

L'entrée dans une nouvelle ère géologique, l'Anthropocène, se définit par les bouleversements dus au Changement Global (croissance démographique, urbanisation et littoralisation des territoires, changement climatique, surexploitation des ressources, développement numérique...) dont l'espèce humaine est responsable, et aux crises (socio)écologiques majeures, nouvelles et importantes, qu'il induit. Le changement global pose de vraies questions de durabilité à l'échelle de la planète et des écosys-

tèmes, dont certaines sont particulièrement graves.

Dans le cadre de la transition écologique aujourd'hui engagée, prendre des décisions dans des situations d'incertitude ou de controverse devra à terme mener à des changements de comportements individuels et collectifs. Cela nécessite un socle scientifique solide, et en constante évolution, de sorte que les méthodes, les données, les connaissances qui en sont issues, les contingences qui lui sont associées soient comprises et partagées.

Repenser la place de la science et le rôle du scientifique au sein des processus de mise en œuvre de la gestion des socio-écosystèmes

La recherche scientifique occupe une place importante dans le processus de mise en œuvre de la gestion intégrée d'un territoire. Son rôle principal est de produire de la connaissance et des analyses sur le territoire pour aider à la décision. La spécificité du processus décisionnel et la définition de la mission du chercheur impliquent deux conséquences : d'une part, une intervention de la recherche fondamentale à l'amont et à l'aval de la question de la gestion, et d'autre part, l'utilisation d'une méthodologie adaptée, en l'occurrence, l'analyse systémique.

Accroître le rôle des sciences de l'environnement dans l'innovation et le développement économique

Pendant de nombreuses décennies, l'écologie a souffert d'une perception/vision très fortement/uniquement naturaliste, et l'amalgame par la société entre écologie scientifique et écologie politique a donné une vision faussée des potentialités de développements économiques liées à la recherche en écologie.

De façon concomitante, les communautés scientifiques en écologie ont concentré leurs efforts sur la recherche fondamentale sans viser les ouvertures susceptibles de favoriser un développement économique ; l'objectif principal était de faire reconnaître les sciences de l'environnement et d'affirmer l'écologie comme une discipline scientifique à part entière. Aujourd'hui, l'écologie, même si elle continue à développer une approche naturaliste inhérente à ses objets d'étude, a su construire des méthodologies et des concepts novateurs lui permettant de prétendre à une valorisation de ses savoir-faire. De plus, les études développées dans le cadre de l'approche « One Ecology » ont aussi donné lieu au développement de techniques et d'outils spécifiques liés à ses champs d'investigation qui peuvent indéniablement aujourd'hui trouver un écho dans d'autres domaines scientifiques (biologging, capteurs environnementaux, techniques analytiques nouvelles, omiques, bioinformatique...).

En définitive, il apparaît souhaitable de réfléchir à l'instar de nos collègues de One Health qui, rappelons-le, est une approche intégrée de la santé qui met l'accent sur les interactions entre les animaux, les humains et leurs divers environnements.

Ce colloque, et les actes retranscrits ici le montrent, encourage les collaborations, les synergies et l'enrichissement croisé de tous les secteurs et acteurs dont les activités peuvent avoir un impact sur la compréhension de notre environnement, de nos comportements comme de ceux du monde vivant. Ces actes posent les briques sur lesquelles il faudrait réfléchir pour définir le concept de « One Ecology », une seule écologie, résultant alors de l'approche développée jusqu'à maintenant en écologie globale.

Stéphanie THIÉBAULT

Directrice de l'institut Écologie et Environnement du CNRS







MODES ALIMENTAIRES : DE LASCAUX AUX FASTFOODS

Auteurs : Sandrine Costamagno, Estelle Herrscher

Contributeurs : Rose-Marie Arbogast, Frédéric Austerlitz, Serge Bahuchet, Vincent Balter, Priscilla Bayle, Fanny Bocquentin, Céline Bon, Laurent Bouby, Emilie Campmas, Benoit Clavel, Hélène Coqueugniot, Camille Daujeard, Charles-Edouard De Suremain, Emmanuel Discamps, Christiane Drieux, Armelle Gardeisen, Gwenaëlle Goude, Lionel Gourichon, Charlotte Hallavant, Caroline Hamon, Evelyne Heyer, Esther Katz, Christophe Lavelle, Matthieu Le Bailly, Mona Le Luyer, Philippe Marival, Patrice Meniel, Yannick Mirras, Bénédicte Pradat, Fernando Ramirez-Rozzi, Martine Regert, William Rendu, Marie-Pierre Ruas, Sophie-Anne Sauvegrain, Laure Segurel, Marie-Cécile Soulier, François Toulemonde, Frédérique Valentin, Julien Vieugué, Véronique Zech-Matterne, Valery Zeitoun

Listes des participants à l'atelier : Marie-Françoise André, Nicolas Antunès, Rose-Marie Arbogast, Frédéric Austerlitz, Vincent Balter, Priscilla Bayle, Marion Bindé, Emilie Blaise, Sylvie Blangy, Corentin Bochaton, Céline Bon, Bastien Boussau, Jean-Pierre Bracco, Anne Bridault, Manon Cabanis, Dominique Castex, Jessie Cauliez, Robert Chenorkian, Benot Clavel, David Cochard, Hélène Coqueugniot, Nathalie Combourieu-Nebout, Camille Daujeard, Victoria de Casteja, Anne Delagnes, Damien de Vienne, Emmanuel Discamps, Christiane Drieux, Richard Dumez, Ana Ejarque, Cécile Garcia, Armelle Gardeisen, Gwenaëlle Goude, Caroline Hamon, Philipp Heeb, Evelyne Heyer, Alizé Hoffmann, Jean-Bernard Huchet, Véronique Laroulandie, Matthieu Le Bailly, Esther López-Montalvo, Jean-Baptiste Mallye, Grégor Marchand, Bruno Maureille, Yannick Miras, Elisa Nicoud, Guillaume Odonne, Vitale Sparacello, Mehd Saqalli, Harilanto Razafindrazaka, Martine Regert, Emmanuelle Renard, Liubomira Romanova, Aurélien Royer, Fernando Ramirez-Rozzi, Marie-Pierre Ruas, Sophie-Anne Sauvegrain, Anthony Secher, Laure Segurel, Marie-Cécile Soulier, Antoine Souron, Patricia Sourouille, Fabrice Teletchea, Pascal Sellier, Nicolas Valdeyron, Julien Vieugué, Sébastien Vilotte, Véronique Zech-Matterne, Valery Zeitoun

Introduction

L'Homme, être omnivore par excellence, est capable d'exploiter une large variété de ressources alimentaires qui ont pu varier au gré des fluctuations climatiques et s'enrichir au fil des innovations techniques qui ont jalonné son histoire. Le rôle central des différentes transitions et mutations alimentaires sur le processus d'hominisation et sur la santé humaine est aujourd'hui largement reconnu. Située à l'interface du biologique et du culturel, l'alimentation est une entrée pertinente pour étudier l'adaptation ou la mal-adaptation biologique à un environnement donné, retracer de manière diachronique l'histoire d'un individu, d'un groupe et d'une population, et comprendre son rapport au monde. La question de l'alimentation et de ses comportements associés est donc au cœur des problématiques des recherches Hommes-

Milieux ; à ce titre, elle trouve toute sa place au sein de l'INEE et de l'INSHS. Si ces questions sont également traitées, dans leur composante sanitaire et écologique, au sein d'autres EPST, comme à l'INSERM et à l'INRA, l'importante communauté de chercheurs qui la compose à l'INEE (et à l'INSHS) s'en démarque par l'originalité des thématiques abordées. La première originalité est l'intégration permanente des interactions Homme-alimentation-environnement sur le temps long. Nos questionnements s'intéressent en effet tant à des périodes chronologiques pour lesquelles les milieux sont considérés comme « non anthropisés » qu'à des périodes où l'anthropisation des milieux est effective ou en cours. La seconde originalité est l'intégration de référentiels actuels, d'une part, pour comprendre les pratiques de gestion et de transfor-

mation des ressources, tout comme les innovations techniques et la transmission des savoirs et savoir-faire, et d'autre part, pour développer et valider les nouveaux outils méthodologiques. La troisième originalité est la diversité des disciplines représentant notre communauté. Cet at-

lier a rassemblé plus de 22 unités de recherche dont quatre de l'INSHS et une de l'INSU. Etaient présents Anthropologues biologistes des sociétés anciennes et contemporaines, Archéologues, Archéomètres, Archéobotanistes, Archéozoologues, Ethnobiologistes et Parasitologues.

Etat des lieux

Les comportements alimentaires sur le temps long : des questionnements pluriels

Combinant approches naturalistes et culturalistes, les recherches sur les comportements alimentaires s'intéressent à des écosystèmes variés, anciens et contemporains, pour lesquels les contraintes environnementales, climatiques, géographiques mais également sociales et économiques entraînent des réponses adaptatives biologiques et culturelles, d'autant plus originales qu'elles sont étudiées et analysées par le prisme du temps long.

Concernant les périodes les plus anciennes, le premier point interroge l'alimentation en tant que moteur de l'évolution humaine (Tattersall, 2014). Si la multiplication des indicateurs, comme les micro-usures dentaires, les marqueurs isotopiques, mais également les études taphonomiques sur les ossements d'animaux a permis de renouveler en profondeur les scénarii de stratégies de subsistance des Homininés, elle témoigne également de résultats souvent contradictoires aboutissant à la proposition de modèles divergents, avec d'un côté, l'importance de l'alimentation carnée et, de l'autre, la consommation des tubercules (O'Connell *et al.*, 1999 ; Dominguez-Rodrigo *et al.*, 2007 ; Speth, 2010). Ces travaux mériteraient également d'intégrer des études sur les primates actuels ce qui permettrait d'établir un lien avec la sociologie de l'alimentation. De même, la définition et la caractérisation de la chasse ou du charognage et les modèles qui en découlent apparaissent aujourd'hui fragiles. Entre charognage actif et passif, chasse structurée et opportuniste, de nombreux schémas intermédiaires doivent être explorés (Costamagno *et al.*, 2006 ; Daujeard, Moncel, 2010). Des paramètres comme la cuisson, qui marque une rupture dans les pratiques alimentaires, mériteraient également d'être considérés de façon intégrative dans l'étude

des comportements alimentaires anciens. La disponibilité des ressources, influe largement sur les pratiques alimentaires en termes de besoins nutritionnels (exemple des régimes hyperprotéiniques) mais aussi au niveau des tactiques de chasse/pêche ou du traitement des ressources (Dupont *et al.*, 2007 ; Costamagno, Rigaud, 2014 ; Campmas *et al.*, 2016). Néanmoins, force est de constater que les approches paléoécologiques restent encore trop peu développées (Discamps *et al.*, 2011 ; Rivals, 2015 ; Tornero *et al.*, 2016).

Au-delà du développement de nouveaux outils permettant de mieux appréhender la saison d'acquisition des ressources alimentaires (Balasse *et al.*, 2012 ; Naji *et al.*, 2015), nous devons également nous interroger sur les stratégies déployées par l'Homme pour répondre aux contraintes saisonnières (Delagnes, Rendu, 2011). En effet, le stockage des ressources, la complémentarité saisonnière dans l'exploitation des ressources, leur traitement sont autant d'éléments intimement liés à la mise en place de moyens techniques et sociaux particuliers dont l'impact sur la mobilité et l'organisation des groupes humains est considérable (Costamagno *et al.*, 2006, Bignon, 2008). L'importance de croiser toutes ces approches dans une démarche la plus intégrative possible est sûrement l'un des enjeux majeurs de ces recherches dans les années qui viennent.

Si la mise en place de réseaux de distribution ou d'échange apparaît être un des moyens de pallier les contraintes liées à la disponibilité des ressources, l'innovation technique reste sans aucun doute l'un des moteurs le plus important de l'évolution. Que ce soit pour le Paléolithique ou le Néolithique, les changements de paradigmes

dans l'alimentation doivent non seulement être abordés du point de la vue de l'exploitation des animaux et des végétaux, mais également de celui des innovations techniques directement afférentes aux pratiques alimentaires (Vigne, Helmer, 2007 ; Gillis *et al.*, 2013), non seulement en termes d'outillages, mais aussi et surtout de leur place dans les systèmes techniques, afin de pouvoir aborder les habitudes de préparation alimentaire comme des marqueurs culturels à part entière. Les instruments de broyage, en particulier les meules et les mortiers, ont joué un rôle fondamental dans la préparation alimentaire des matières végétales comme animales à différents moments charnières de l'évolution humaine (De Beane, 2000). Depuis le concassage de noix par les premiers hominidés jusqu'à la production industrielle de farine aujourd'hui, l'exceptionnelle longévité des instruments de broyage se révèle un cas rare dans l'histoire des techniques alimentaires (Joulian, 1998 ; Hamon, 2008). Tout à la fois révélatrices d'une adaptation des hommes à leur environnement local et porteuses de signification sociale forte, les techniques de broyage offrent un potentiel informatif de premier plan pour aborder l'évolution des pratiques alimentaires sur le temps long (fig. 1). L'apparition puis le développement des récipients en céramique, parfois concomitant du processus de néolithisation, parfois le précédant suivant les régions, sera également à interroger en lien avec l'évolution des pratiques alimentaires. Relativement aux denrées végétales, l'analyse des résidus

Fig. 1. Mouture du millet par Maryam Lazare à Nintabougouro (Mali) (© C.Hamon et V. Le Gall in Hamon, Le Gall 2013)



alimentaires, qui passe par l'identification des composants et des procédés de fabrication, constitue également une voie de recherche à développer pour comprendre les innovations culinaires (Pêche-Quilichini *et al.*, 2010 ; Regert, Mirabaud, 2014). La liste des innovations évoquée ici au travers des techniques de broyage et de préparations alimentaires végétales, tout comme celles en rapport avec le stockage (Soulier, Morin, 2016) et la chasse aux grands mammifères est loin d'être exhaustive. Quelles signatures permettent d'identifier ces innovations techniques dans le registre archéologique ? Quand et où apparaissent-elles ? Comment influent-elles sur l'organisation des sociétés humaines ? Comment se diffusent-elles ? Telles sont les questions qui mériteraient d'être abordées tant dans le temps que dans l'espace.

De même, comment l'intégration de nouvelles ressources dans l'alimentation (ressources carnées issues de grandes proies, ressources aquatiques, petites proies, ressources secondaires issues des animaux d'élevage, boissons alcoolisées...) impacte-t-elle les sociétés humaines ? Que ce soit d'un point de vue démographique, sociologique, sanitaire voire culturel, plusieurs facteurs peuvent entrer en ligne de compte et les questions relatives à l'incorporation ou non d'une ressource donnée doivent être abordées dans toute leur complexité depuis la disponibilité de la proie jusqu'à sa place dans le système de pensée, en passant par les connaissances techniques propres aux sociétés étudiées (Treset, Vigne, 2007).

Pour les populations contemporaines, décrypter les dynamiques sociales et l'évolution des sociétés à travers l'étude des pratiques alimentaires dans différents contextes, et plus particulièrement pluriconfessionnels est une voie à explorer (Delaballe, 2006 ; Sauvegrain, 2012). La question de la pérennité des sociétés traditionnelles avec l'exemple des Inuits ou comment la mécanisation de la chasse en modifiant le rapport de cette société à l'animal, pose la question de son devenir (Drieux, 2010) (fig. 2). Ce dernier point rejoint la question de la sédentarisation des sociétés de chasseurs-cueilleurs et les transitions alimentaires qu'elles pourraient avoir à subir, à l'instar de celles qu'ont pu connaître bon nombre de sociétés modernes. D'un autre côté, à l'heure où les alimentations traditionnelles sont classées régulièrement au

Fig. 2. Retour de chasse chez les Inughuit. Plage de Qaanaaq, Nord-Ouest du Groenland.
(© C. Drieux, avril 2015)



Patrimoine mondial immatériel de l'UNESCO, qu'en est-il de l'impact de la globalisation/mondialisation sur les patrimoines alimentaires ?

La question de l'alimentation se pose également en termes d'adaptation et de santé (Dutour, 2011 ; Warinner *et al.*, 2014). Les enjeux sont notamment de cerner les relations entre les changements physiologiques, les spécificités métaboliques de chaque population et la prévalence de certaines maladies ou encore la tolérance à certains médicaments (Reinhard *et al.*, 2013 ; Christie-David Gunton, 2017). D'un autre côté, dans le cas de modifications alimentaires récentes, si les répercussions sur le génome humain ne sont pas systématiques, en revanche notre écosystème digestif, ou microbiote intestinal, est un marqueur plus sensible qui intègre

plus rapidement les mutations. Par exemple, le microbiome intestinal montre notamment une biodiversité réduite en milieu industrialisé (Tito *et al.*, 2012). Ces recherches récentes, dont les implications en santé publique sont importantes, mériteraient d'être développées chez des populations non industrialisées de régimes alimentaires différents afin de comprendre les relations entre cet écosystème digestif et le mode de subsistance (Adler *et al.*, 2013). Pour les populations anciennes, l'étude paléogénomique du tartre dentaire de Néandertal a permis d'accéder à la composition du microbiome ancien et à son évolution en réponse aux changements alimentaires (Weyrich *et al.*, 2017). Malgré l'intérêt de telles recherches, elles ne sont pas encore appliquées de façon systématique au registre fossile humain.

Des outils nombreux et variés

De l'identification des ressources disponibles dans l'environnement à celle des aliments consommés, en passant par la compréhension des techniques de transformation des produits alimentaires, notre communauté a réussi à s'emparer d'un nombre important d'outils et techniques, empruntés à diverses disciplines comme par exemple la géochimie, la chimie organique moléculaire et isotopique, l'écologie, l'imagerie médicale, la biologie moléculaire. Sans cesse renouvelés par les possibilités offertes à nos laboratoires soit d'acquérir leurs propres équipements de pointes soit de disposer d'accès à des plateformes techniques mutualisées, ces outils nombreux et variés sont désormais utilisés en routine dans le domaine de l'alimentation.

Ces outils concernent (1) la caractérisation des ressources alimentaires consommées, grâce à l'identification des restes végétaux et animaux dans les niveaux archéologiques et des signatures spécifiques d'items alimentaires enregistrées, soit dans les tissus humains fossiles ou vivants (Henry *et al.*, 2011 ; Estebarez *et al.*, 2012 ; Romero *et al.*, 2013 ; Le Luyer *et al.*, 2016), soit dans les contenants ou sur les outils (Regert, 2011 ; Vieugué, 2014 ; Garnier, Valamoti, 2016) et (2) la restitution des modalités techniques de transformation des proies animales chassées/charognées/domestiquées (Leduc, 2014 ; Soulier, Costamagno, 2017) et de traitement des ressources végétales sauvages ou cultivées (Hallavant, Toulemonde, sous presse).

Tous supports d'étude confondus, ces outils et techniques s'organisent en plusieurs niveaux d'analyse :

l'analyse micromorphologique : elle concerne des matériaux biologiques, végétaux, animaux et humains ainsi que des matériaux inertes manufacturés (contenants, outils, armes) et nécessite des plateformes techniques de microscopie optique et électronique et de microtomographie (imagerie médicale et 3D). Ces techniques permettent, par exemple :

(1) à partir des techniques de microscopie optique et de photogrammétrie :

- de déterminer et reconnaître les espèces de paléo-parasites ;
- d'identifier les grains de pollen sur des objets archéologiques ayant servi à la transformation des plantes ou ayant servi à contenir des produits dérivés des plantes. Il s'agit, encore à ce jour, d'une méthodologie exploratoire mais qui mériterait d'être pleinement développée en France ;
- de retrouver et déterminer des phytolithes piégés dans les pores des céramiques ou autres ustensiles liés au traitement, au stockage ou au service des denrées alimentaires, de même que pour la recherche pollen sur de tels objets, c'est aussi un axe exploratoire à développer ;
- d'évaluer la conservation de l'amidon dans les contenants et outils liés aux stratégies alimentaires ;
- d'identifier les micro-traces laissées sur le matériel de broyage et les récipients en

céramique mais aussi sur les outillages lithiques ou encore les vestiges fauniques. La comparaison avec des référentiels actuels, qu'ils soient issus de données acquises lors d'expérimentation ou d'enquêtes auprès de sociétés pré-industrialisées, permet ensuite d'en restituer leurs usages ;

- d'analyser, grâce au développement de protocoles reproductibles et fiables, la structure du ciment dentaire de façon plus routinière.

(2) à partir des techniques de microscopie électronique :

- de caractériser qualitativement et quantitativement les micro-usures dentaires chez l'homme et d'en analyser leur rapport avec des alimentations particulières ;
- d'identifier les stigmates des transformations chimiques subies par les semences dans le but de déterminer les circonstances de leur carbonisation, de reconstituer les pratiques « boulangères » et d'inférer sur le statut donné aux différents aliments ;

(3) à partir des techniques d'imagerie médicale et 3D :

- d'identifier les volumes des différents tissus dentaires dans le but de s'interroger sur l'évolution de la morphologie dentaire des fossiles humains et d'en analyser ses modifications en relation avec les grands changements alimentaires ;
- d'identifier la micro-architecture des structures osseuses du squelette humain, permettant des diagnostics rétrospectifs en rapport avec des pathologies carencielles débutantes et non visible à l'œil nu.

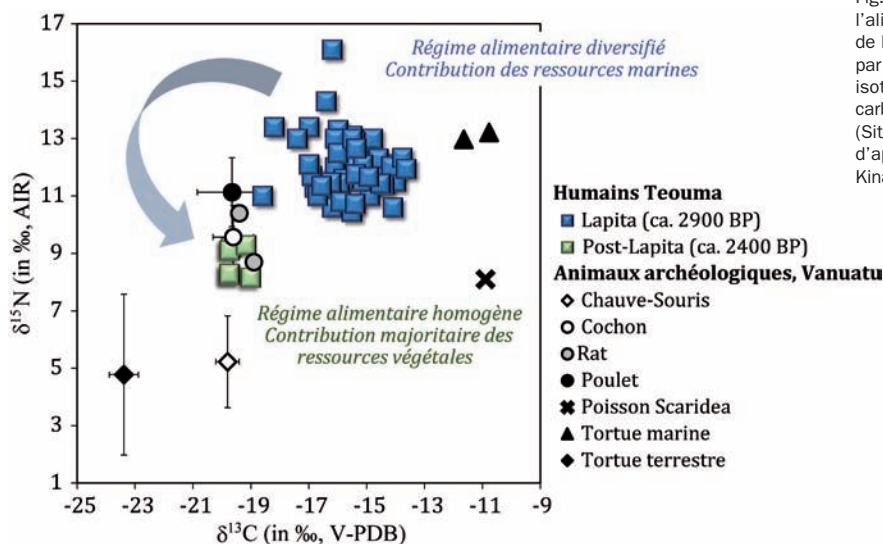


Fig. 3. Modification de l'alimentation protéinique lors de la colonisation du Pacifique par les Lapita à partir des isotopes traditionnels du carbone et de l'azote (Site de Teouma, Vanuatu, d'après Valentin et al., 2014 ; Kinaston et al., 2014)

l'analyse biogéochimique : elle comprend également des approches variées intégrant différents types de supports biologiques (os, dents, phanères, graines, résidus alimentaires sur différents supports) et différents types de marqueurs qui permettent d'inférer les tendances des régimes alimentaires, précisant le type d'environnement dans lequel l'homme s'est approvisionné (terrestre/aquatique ; ouvert/fermé) ainsi que le niveau trophique de son alimentation protéinique et la nature de la composante glucidique et lipidique de son alimentation (Balter *et al.*, 2012 ; Balasse, 2015 ; Herrscher, Goude, 2015 ; Jaouen *et al.*, 2015 ; Wißing *et al.*, 2016) (fig. 3). Ces marqueurs sont « classés » en différentes familles : (1) les isotopes traditionnels ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$) sont dosés en routine à l'échelle de la molécule de collagène (fraction organique) ; des développements méthodologiques en cours, permettent maintenant de doser ces isotopes à l'échelle des acides aminés (leucine, glycine,

etc.). Les isotopes du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) peuvent aussi être dosés sur la bio-apatite (fraction minérale) tout comme, (2) les éléments traces (Sr, Ba, Ca) et (3) les isotopes non traditionnels ($^{56}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$, $^{65}\text{Cu}/^{63}\text{Cu}$, $^{66}\text{Zn}/^{64}\text{Zn}$, $^{44}\text{Ca}/^{42}\text{Ca}$). Ces marqueurs également en plein développement permettent d'inférer sur les types d'aliments et les tendances des régimes alimentaires. Les isotopes traditionnels peuvent également être dosés sur les résidus de préparations culinaires conservés sur les parois des contenants en céramique ou imprégnés dans la paroi poreuse des récipients dans le but de caractériser la nature des acides gras et de déterminer la nature et l'origine des matières grasses (Regert, 2015). Dans ce dernier cas, les approches isotopiques accompagnent les analyses moléculaires pour déterminer les matières premières conservées dans les céramiques (produits laitiers, graisses animales sous-cutanées, huiles végétales, résines et goudrons végétaux, cire d'abeille, etc.).

Quelles priorités pour demain ?

Une communauté à construire

Interroger l'alimentation sur le temps long depuis la préhistoire jusqu'aux contextes actuels nécessite un décloisonnement tant chronologique que disciplinaire. Il est encore difficile de présenter une vision globale synthétique des pratiques alimentaires autre que celles produites par période chronoculturelle ou par discipline, correspondant de fait aux « unités opérationnelles » qui nous structurent, acteurs des recherches en alimentation, qu'elle soit d'hier ou d'aujourd'hui. Les approches transchronologiques relatives à l'étude des pratiques alimentaires doivent donc être largement encouragées. Dans ce cadre, le développement de standards méthodologiques communs propres à chaque communauté – archéozoologues, archéobotanistes, paléanthropologues, isotopistes – est un prérequis indispensable. Si le GDR Bioarchéodat (GDR 3644, coord. J.-D. Vigne) offre une excellente base de réflexion, son emprise chronologique (du Tardiglaciaire aux temps historiques) et ses champs d'investigation (archéozoologie, archéobotanique principalement) sont trop restrictifs pour que cette homogénéisation des pratiques puisse se

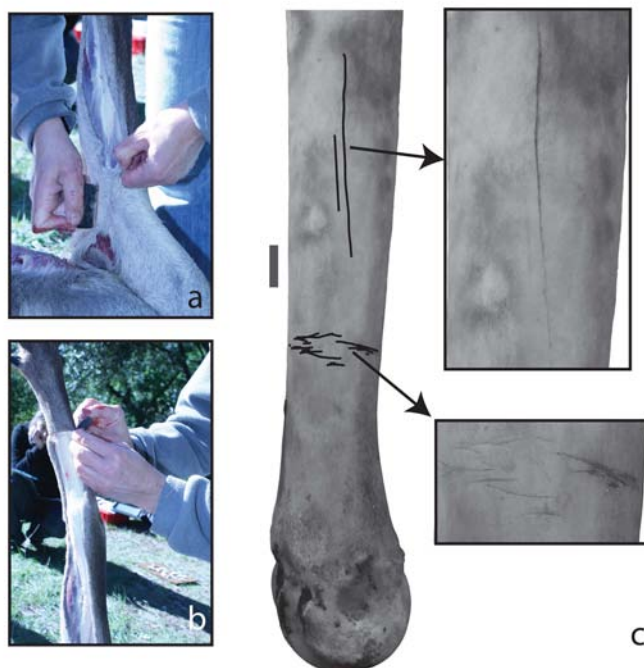
faire en son sein. Un premier niveau d'intégration passerait par la création d'un réseau permettant de fédérer l'ensemble de la communauté des archéologues, paléanthropologues, archéomètres et paléoenvironnementalistes traitant des questions alimentaires. Outre cette réflexion méthodologique, des tables rondes et colloques ciblés sur des thématiques particulières pourraient y être organisés, permettant à terme de dresser, dans un ouvrage de synthèse collectif, un premier bilan de l'alimentation humaine à travers le temps sur la base des différents registres archéologiques (vestiges osseux humains, animaux, restes végétaux, armes, ustensiles ou structures de chasse/pêche, outils de cuisine...). La publication d'un tel ouvrage, forcément très ambitieux, serait une avancée scientifique majeure puisqu'à ce jour, contrairement aux historiens, aucune synthèse ne traite de ces questions par le prisme des données archéologiques. Il serait également indispensable et pertinent d'associer dans un tel ouvrage, des recherches actuelles menées en anthropologie culturelle et sociale afin d'amorcer un premier décloisonnement disciplinaire. La

faible participation à l'atelier des chercheurs travaillant sur les problématiques alimentaires actuelles témoigne en effet d'une césure entre les différentes communautés. L'articulation interdisciplinaire entre archéologie, histoire, ethnologie, sociologie ou sciences de la santé apparaît donc comme un défi majeur. Au delà des cloisonnements interinstitutionnels qu'il s'agira de dépasser, c'est avant tout la différence des objets de recherche qu'il faut interroger. Forger des problématiques transdisciplinaires intéressant les différentes communautés est indispensable pour dégager une convergence scientifique. L'amorçage d'un tel dialogue, qui pourrait se concrétiser par la mise en place d'un réseau national, rejoignant des initiatives déjà existantes à des échelles locales, permettrait de lancer de nouvelles pistes de réflexion visant à faire de cette césure passé/présent du phénomène alimentaire un atout face aux enjeux sociétaux. On peut ainsi évoquer (1) le gras dont la consommation renvoie au plus lointain passé de l'humanité et qui revêt une importance tant nutritionnelle que symbolique ou sociétale, (2) les innovations techniques en lien avec l'alimentation et notamment la cuisson avec la question du cru et du cuit ou bien encore les techniques de stockage au fort impact socio-économique (degré de mobilité/pouvoir/partage), (3) les pratiques culinaires et leur patrimonialisation, (4) la question de l'assimilation des aliments tant d'un point de vue sanitaire que génétique, identitaire ou religieux.

Une politique ambitieuse pour le développement de référentiels actualistes

Quelles que soient les disciplines, les référentiels actualistes sont à la base de nos travaux et, dans de nombreux cas, l'absence ou le manque de référentiel peut constituer un véritable obstacle à l'avancée des recherches. L'INEE doit se saisir de cette question en prônant une politique ambitieuse aidant au développement de référentiels actualistes et à leur pérennité. Longs et coûteux et souvent difficiles à valoriser dans des réponses à des appels d'offre, ces référentiels doivent faire l'objet d'une attention toute particulière et être mis à disposition de la communauté afin d'éviter éparpillement et redondance. Cela passe par une politique incitative visant à intégrer ces référentiels dans une base de données nationale accessible aux différents acteurs de la recherche. Parallèlement, il est nécessaire de compléter et d'élargir ces référentiels. Les techniques de préparation des aliments et les pratiques culinaires, témoignages directs de savoir-faire et de traditions culturelles, requièrent le développement de référentiels expérimentaux, eux seuls capables de lier les traces ténues retrouvées sur les vestiges aux gestes et techniques afférentes (fig. 4). Le recours à des référentiels ethnoarchéologiques est également une source d'information importante. De la même façon, les études génétiques menées sur les populations actuelles nécessitent au préalable

Fig. 4. Stries de boucherie en relation avec des activités de dépouillement. (Référentiel expérimental réalisé dans le cadre du PCR Des Traces et des Hommes, dir. C. Thiébaud, a et b © T&H, c © Soulier in Soulier, Costamagno, 2017, échelle 1 cm).



de définir les régimes alimentaires des individus échantillonnés sur la base d'enquêtes et de questionnaires. Enfin, il s'avère indispensable de développer des référentiels dans des contextes actuels où les paramètres nutritionnels et sanitaires sont contrôlés afin de tester/valider les marqueurs biogéochimiques par rétro-observation. Il faut également noter la volonté de mener une réflexion sur la mise en place de protocoles d'enregistrements de données et d'outils d'analyse standardisés, qu'il s'agisse de l'analyse paléopidémologique des lésions bucco-dentaires chez l'homme, de l'analyse des vestiges botaniques et animaux, de l'analyse multi-proxies sur des sites archéologiques, tout comme la nécessité d'élaborer des bases de données collectives raisonnées. Si l'unification des pratiques au sein des « archéosciences » constitue un enjeu important et indispensable pour avancer de façon efficace à la production de savoirs reproductibles et audibles, la fiabilité des enquêtes alimentaires anthropologiques ou sociologiques portant sur les populations actuelles doit également être discutée. Par ailleurs, un dialogue plus pérenne doit s'instaurer entre anthropologues et archéologues spécialistes de l'alimentation car un signal d'alerte est tiré sur la fragilité de pouvoir étudier, pour quelque temps encore, les sociétés « traditionnelles » (sociétés rurales pré-industrialisées). En effet, la « modernité » avec son lot de changements (mécanisation, globalisation, ouverture des marchés de distribution) a de nombreuses répercussions avec une perte des savoirs et savoir-faire traditionnels ainsi que des patrimoines alimentaires. Si l'anthropologie des techniques est ici au cœur des questionnements, la compréhension des pratiques alimentaires par une enquête qualitative et quantitative est également à favoriser. Se pose ainsi la question des recherches en anthropologie de l'alimentation dans les laboratoires français. Alors que cette discipline est d'importance capitale eu égard aux questions de santé publique actuelle et aux enjeux sociétaux, il serait indispensable d'apporter un souffle nouveau à ces recherches (formation, recrutement, projet ?).

Des développements méthodologiques à poursuivre

Les plateformes d'équipements existent, avec des degrés de développement différents et de mutualisation en rapport avec le coût mais également les contraintes méthodologiques. Il est à

souligner l'existence de plateformes nationales qui, grâce à des soutiens inter-instituts déjà largement amorcés, pourraient être renforcées afin de permettre aux chercheurs de l'INEE une utilisation plus optimale (équipement national INSU). D'un point de vue plus pragmatique, avancer sur les questions alimentaires, qu'elles soient d'hier ou d'aujourd'hui, nécessite de systématiser et privilégier des approches qui permettent de conduire des recherches intégrées reposant sur des études multiproxies. Résolument interdisciplinaires de telles approches nécessitent de mobiliser des compétences complémentaires, parfois à l'interface de deux disciplines, comme l'archéozoologie et l'écologie, ou à l'interface de plusieurs laboratoires en raison des plateformes techniques, souvent propres à chaque structure (spectromètre de masse isotopique, plateforme de séquençage, etc.). Une attention toute particulière doit être portée aux périodes les plus anciennes dont la rareté des restes humains et la piètre conservation des matériaux constituent un frein à l'essor de ces nouvelles approches. Le développement de méthodes non invasives ainsi que la recherche de nouveaux traceurs susceptibles de se conserver sur le temps long sont deux enjeux majeurs. Rechercher de nouveaux indicateurs permettant de restituer la part de l'alimentation végétale chez les populations passées s'avère ici crucial. De même, il serait nécessaire d'intégrer l'imagerie médicale et 3D dans une perspective de santé publique de façon à analyser la résurgence de maladies carencielles et établir un diagnostic plus précoce. Enfin, si depuis 20 ans, on s'accorde sur le développement indispensable des outils et techniques instrumentales pour assurer un renouvellement des problématiques, il n'en demeure pas moins crucial de continuer à former et recruter paléontologues, archéozoologues et archéobotanistes aux approches « classiques », dont l'expertise est à la base de toutes ces recherches.

Démêler choix et contraintes

L'alimentation humaine résulte d'un jeu d'interactions multiples – besoins physiologiques, déterminismes génétiques, systèmes économiques, techniques, symboliques, interactions et usages sociaux, apprentissage, croyances, etc. – qui prend racine dans le plus lointain passé de l'humanité. Outre une réflexion sur le temps long, intégrant aussi les périodes historiques, l'étude des sociétés contemporaines, qu'elles soient

urbaines ou rurales, paraît ici fondamentale pour évaluer les réponses adaptatives mais également les choix culturels face aux différentes contraintes. De ce point de vue, les interdits alimentaires et les représentations sociales liées à l'alimentation sont par essence particulièrement difficiles à documenter dans le registre archéologique. Pour autant, ces questions ne doivent pas être occultées et l'anthropologie ainsi que la sociologie offrent dans cette perspective un cadre d'étude idéal. Il est indispensable de nous interroger collectivement sur la façon d'aborder ces questions dans le registre archéologique : le recours aux sources écrites est, pour les périodes historiques, un complément indispensable qu'il est néanmoins nécessaire d'interroger à la lumière des preuves matérielles fournies par l'archéologie (cf. par exemple les questions relatives à la cynophagie durant l'antiquité). Pour des périodes plus anciennes (Protohistoire, Néolithique voire Paléolithique), la constitution d'un atlas diachronique sur la consommation de la viande et de poisson pourrait être une voie très prometteuse pour discuter de ces questions sur le temps long. En dehors de ces aliments, d'autres types de ressources mériteraient d'être interrogées (par exemple la consommation du harfang des Neiges durant le Magdalénien ou de la graisse tout au long du Paléolithique). La recherche de nouveaux traceurs permettant de

préciser les contextes paléoenvironnementaux et paléoclimatiques locaux (microfaune, pollen) est un enjeu majeur pour restituer une image non biaisée des ressources potentiellement consommables dans l'environnement des hommes fossiles. Cela passe aussi par une collaboration accrue entre écologue, éthologue, paléoenvironmentaliste et archéozoologue afin de mieux cerner l'éthologie et l'écologie des proies potentiellement exploitables. Outre les contraintes environnementales qui ont structuré l'alimentation humaine dans le passé et la structure encore dans certaines sociétés non industrialisées, les contraintes physiologiques et tout particulièrement l'adaptation des populations à la digestion de certains items alimentaires est une voie de recherche particulièrement prometteuse et cela notamment grâce aux avancées en génétique qui permettent d'identifier désormais les gènes de digestion qui ont été importants à la survie de notre espèce et ceux qui ont accompagné la transition alimentaire du Néolithique. Les études du microbiome ancien seraient également particulièrement pertinentes pour approfondir les relations entre état de santé et alimentation. De façon plus prospective, de telles études enrichiraient les connaissances associées à l'impact de l'alimentation moderne sur les maladies post-industrielles en lui donnant une profondeur temporelle.

Mutations environnementale et sociétale : Comment manger demain ?

Les interactions étroites hommes-environnement en termes d'alimentation se sont manifestées avec succès depuis l'apparition des premiers Hominidés en Afrique. La diversité biologique de notre planète a, de tout temps, été un atout pour l'Homme, tout comme, son omnivorité qui lui a conféré une capacité d'adaptation performante dans des environnements variés et contrastés. D'un autre côté, c'est aussi en compétiteur aguerri que l'Homme a su faire fi, par le passé, des nombreuses contraintes écologiques et environnementales pour garantir au mieux à tous des ressources alimentaires suffisantes. Sollicitant également ses capacités cognitives, l'Homme a su écarter ses principaux prédateurs et mettre en place de nombreuses innovations techniques, comme le

stockage, l'agriculture et l'élevage pour n'en citer que quelques-unes, permettant, au cours du temps, d'ajuster les rapports des hommes à leur environnement mais également les rapports entre les hommes. Plus récemment, l'accroissement de ses connaissances et des progrès en médecine a permis de faire vivre plus longtemps et en meilleure santé l'espèce humaine. Que ce soit à l'échelle globale et locale, l'archéologie, l'histoire, tout comme les données contemporaines plaident en faveur du/d'un certain succès évolutif de notre espèce. Toutefois, le fait que l'Homme ait su gérer des crises écologiques, environnementales et sociétales (guerre, épidémie) dans le Passé, représente-t-il pour autant un garant de la confiance à lui accorder pour juguler les crises annoncées ?



En effet, aujourd'hui, les discours politiques et médiatiques dressent un bilan moralisateur, négatif voire catastrophiste sur les conséquences du développement industriel à l'échelle planétaire. Entre crise écologique et sociétale, ces changements environnementaux rapides, qu'ils soient globaux ou locaux, affectent la disponibilité et la qualité des ressources alimentaires (destruction des milieux naturels, dégradation des sols, pollution de l'eau) et annoncent le déplacement à court terme d'un nombre important de populations/réfugiés (immersion des terres, guerres, épidémies). Comment l'Homme pourra-t-il rétro-agir face à ces changements brutaux pour lesquels il est en partie responsable ?

L'écologie nous apprend que les changements climatiques naturels sont lents permettant aux espèces de s'adapter alors que les changements climatiques d'origine anthropique eux sont rapides et brutaux pouvant perturber de façon irréversible l'équilibre des écosystèmes (extinction d'espèces). Quant à l'archéologie et la paléogénétique, elles confirment que les adaptations génétiques humaines, sélectionnant par exemple les individus avec le patrimoine génétique le mieux adapté pour digérer des nouveaux aliments (lait et

céréales), a nécessité plusieurs millénaires. Qu'il s'agisse d'innovations techniques et de réponses politiques, elles devront nécessairement s'inscrire dans une temporalité plus rapide que celle impliquant des réponses adaptatives biologiques. Ici, sont les enjeux sociétaux de demain.

Rassemblant anthropologues, écologues, archéologues, médecins, biologistes, préhistoriens, historiens, sociologues, notre communauté scientifique n'a de cesse tant de comprendre les rapports qu'entretiennent les hommes avec leur environnement et les ressources naturelles que de saisir les relations entre mangeur-mangé. Du champ à l'assiette, du supermarché à la fourchette, du plaisir de manger au plaisir de partager, du bien manger au bon manger, nourrir le nombre exponentiel d'humains sur notre planète et vivre en bonne santé, fut-il le plus longtemps possible, sont-ils des défis réalistes et réalisables ? Plus que jamais, la question de l'alimentation, entre environnement, biologie et culture, doit être au cœur des préoccupations scientifiques de l'INEE. Seules des recherches inter/transdisciplinaires, qui s'inscrivent sur le temps long, permettront d'élaborer des idées, des stratégies structurantes pour répondre à ces défis.

RÉFÉRENCES

- Adler C.J., Dobney K., Weyrich L.S. *et al.* 2013. Sequencing ancient calcified dental plaque shows changes in oral microbiota with dietary shifts of the Neolithic and Industrial revolutions. *Nature Genetics*. 45 : 450-455.
- Bailly, M., Fugassa, M., Pucu, E., Araújo, A., 2013. Food, parasites, and epidemiological transitions: A broad perspective. *International Journal Paleopathology* 3 : 150-157.
- Balasse M., Obein G., Ughetto-Monfrin J., Mainland I. 2012. Investigating seasonality and season of birth in past herds : a reference set of sheep enamel stable oxygen isotope ratios. *Archaeometry* 54 : 349-368.
- Balasse M. 2015. Contribution de la biogéochimie isotopique à l'archéozoologie. In : Balasse M., Brugal J.-P., Dauphin Y., Geigl E.-M., Oberlin C., Reiche I. (Ed.), *Message d'os*. Archéométrie du squelette animal et humain. Suresnes : Edition des Archives Contemporaines, p. 379-397.
- Balter V., Braga J., Télouk P., Thackeray J.F. 2012. Evidence for dietary change but not landscape use in South African early hominins. *Nature* 489 : 558-560.
- Bignon O. 2008, Chasser les chevaux à la fin du Paléolithique dans le Bassin parisien. Stratégie cynégetique et mode de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien, Oxford : Archaeopress, BAR International Series 1747.
- Campmas E., Amani F., Morala A., Debénath A., El Hajraoui M.A., Nespoulet R. 2016. Initial insights into Aterian hunter-gatherer settlements on coastal landscapes: the example of Unit 8 of El Mnasra Cave (Témara, Morocco). *Quaternary International* 413 : 5-20.
- Christie-David D.J., Gunton J.E. 2017. Vitamin C deficiency and diabetes mellitus—easily missed? *Diabetic Medicine* 34 : 294-296.
- Costamagno S., Meignen L., Beauval C., Vandermeersch B., Maureille B., 2006. Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France): A mousterian reindeer hunting camp? *Journal of Anthropological Archaeology* 25 : 466-484.
- Costamagno S., Rigaud J.-P. 2014. L'exploitation de la graisse au Paléolithique. In : Costamagno S. (ed.), *Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes*, actes du 138e congrès du CTHS, Rennes avril 2013. Paris, : Editions du CTHS, p. 134-152.
- Daujeard C., Moncel M.-H., 2010. On Neanderthal subsistence strategies and land-use: a regional focus on the Rhône Valley area in southeastern France. *Journal of Anthropological Archaeology* 29 : 368-391.
- De Beaune S.A. 2000. Pour une archéologie du geste. Broyer, mouder, piler. Des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs, Paris : Editions du CNRS.
- Delaballe A. 2006. Les nourritures du partage et de la discorde. Etude des relations intercommunautaires entre bouddhistes et musulmans du Ladakh au travers de l'analyse des échanges alimentaires. Thèse de doctorat d'anthropologie sociale. EHESS.
- Delagnes A., Rendu W. 2011. Shifts in Neandertal mobility, technology and subsistence strategies in western France. *Journal of Archaeological Science* 38 : 1771-1783.
- Discamps E., Jaubert J., Bachellerie F. 2011. Human choices and environmental constraints: deciphering the variability of large game procurement from Mousterian to Aurignacian times (MIS 5-3) in southwestern France. *Quaternary Science Reviews* 30 : 2755-2775.
- Domínguez-Rodrigo M., Egido R.B., Egeland C.P. 2007. Deconstructing Olduvai: a taphonomic study of the Bed I sites, New-York: Springer.
- Drieux C. 2010. Avec et pour les Inughuit, derniers esquimaux polaires », Film de 34'. Présenté aux festivals : « Autour du monde » Blois 2010 – « Nuits Polaires » Paris 2011 – « Planète Couleurs », St Etienne 2011 – « Nuit des Musées », Albertville 2011 – « Carnets de voyage » Clermont Ferrand 2011...).
- Dupont C., Schulting R.J., Tresselt 2007. Prehistoric shell middens along the French Atlantic façade: the use of marine and

RÉFÉRENCES

- terrestrial resources in the diets of coastal human populations. In : Milner N., Craig O., Bailey G. (ed.), *Shell Middens in Atlantic Europe*. Oxford : Oxbow Books, p. 123-135.
- Dutoir O. 2011. *La paléopathologie humaine*. Paris : Editions du CTHS.
- Estebarez F., Galbany J., Martínez L., Trbon D., Perez-Perez A. 2012. Buccal dental microwear analyses support greater specialization in consumption of hard foodstuffs for *Australopithecus anamensis*. *Journal of Anthropological Science* 90 : 163-85.
- Garnier N., Valamoti S.M., 2016. Prehistoric wine-making at Dikili Tash (Northern Greece): Integrating residue analysis and archaeobotany. *Journal of Archaeological Science* 74 : 195-206
- Gillis R., Bréhard S., Balasescu A., Ughetto-Monfrin J., Popivici D., Vigne J.-D., Balasse M. 2013. Sophisticated cattle dairy husbandry at Bordu-ani-Popina (Romania, fifth millennium BC) : the evidence from complementary analysis of mortality profiles and stable isotopes. *World Archaeology* 45 : 447-472.
- Hallavant C., Toulemonde F. sous presse. Découverte de « tourteaux » de caméline dans une fosse de la fin du 2e âge du Fer (Ile-début 1er s. av. J.-C. à Saint-Martin-d'Ary « Le Noret » (Charente-Maritime) : essai d'interprétation d'après l'expérimentation, actes des rencontres d'archéobotanique, Les Eyzies de Tayac, 24-27 septembre 2014, Aquitania.
- Hamon C. 2008. The symbolic value of grindingstones hoards: technical properties of neolithic examples. In : Hamon C., Quillic B. (ed.), *Hoard from the Neolithic to the Metal Ages. Technical and codified practices*. Session of the XIth Annual Meeting of the European Association of Archaeologists. Oxford : Archaeopress. BAR International Series 1758.
- Hamon C., Le Gall V. 2013. Millet and sauce: the uses and functions of querns among the Minyanka (Mali), *Journal of Anthropological Archaeology* 32 : 109-121.
- Henry A., Brooks A., Piperno D. 2011. Microfossils in calculus demonstrate consumption of plants and cooked foods in Neanderthal diets (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Belgium). *PNAS* 108: 186-191.
- Herrscher E., Goude G. 2015. Biogéochimie isotopique et anthropologie biologique : reconstitution des modes de vie du passé. In : Balasse M., Brugal J.-P., Dauphin Y., Geigl E.-M., Oberlin C., Reiche I. (Ed.), *Message d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*. Suresnes : Edition des Archives Contemporaines, p 259-275.
- Jaouen K., Verna C., Balter V. 2015. Compositions isotopiques et élémentaires des métaux. In : Balasse M., Brugal J.-P., Dauphin Y., Geigl E.-M., Oberlin C., Reiche I. (Ed.), *Message d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*. Suresnes : Edition des Archives Contemporaines, p 259-275.
- Joulain F. 1998 Le "casse-noix" du chimpanzé : lectures anthropologiques d'un objet simien. In : Joulain F., A. Ducros, J. Ducros (ed.), *La culture est-elle naturelle ? Histoire, épistémologie et applications récentes du concept de culture*. Paris : Editions Errance, p. 115-137.
- Kinaston R.L., Buckley H.R., Valentin F., Bedford S., Spriggs M., Hawkins S., Herrscher E. 2014. Lapita diet, subsistence strategies and methods of animal husbandry in Remote Oceania: new stable isotope evidence from the 3000-year-old Teouma site, Efate Island, Vanuatu. *PLoS ONE* 9(3) : e90376.
- Leduc C. 2014. An Early Maglemose specialized site at Lundby-Mose (Sjælland, Denmark): Contribution to the understanding of animal resource exploitation patterns during Maglemose culture. *Journal of Archaeological Science* 41 : 199-213.
- Naji S., Gourichon L., Rendu W., 2015. La cémentochronologie. In: Balasse M., Brugal J.-P., Dauphin Y., Geigl E.-M., Oberlin C., Reiche I. (Ed.), *Message d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*. Suresnes : Edition des Archives Contemporaines, p. 217-240.
- O'Connell, J.F., Hawkes, K., Jones, N.G.B. 1999. Grandmothering and the evolution of *Homo erectus*. *Journal of Human Evolution* 36 : 461-485.
- Pecci A., Cau Ontiveros M.A., Garnier N., 2013. Identifying wine and oil production: analysis of residues from Roman and Late Antique plastered vats. *Journal of Archaeological Science* 40 : 4491-4498.
- Pêche-Quilichini K., Py V., Regert M., 2010. Exploitation des matières premières végétales en contexte insulaire montagnard : l'exemple de l'habitat du premier âge du Fer de Cucurpula (Serra-di-Scopamène et Sorbollano, Corse-du-sud). In : Delhon C., Théry-Parisot L., Thiébaud S. (ed.), *Des hommes et des plantes: exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours. XXXe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Antibes : Editions APDCA, p. 3-20.
- Regert M., 2011, Analytical strategies for discriminating archaeological fatty substances from animal origin. *Mass Spectrometry Reviews* 30 : 177-220.
- Regert M. 2015. Les lipides de l'os : un nouveau proxy des régimes alimentaires. In : Balasse M., Brugal J.-P., Dauphin Y., Geigl E.-M., Oberlin C., Reiche I. (Ed.), *Message d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*. Suresnes : Edition des Archives Contemporaines, p. 405-411.
- Regert M., Mirabaud S. 2014. Substances naturelles exploitées sur les sites de Chalain et Clairvaux : nature et fonction des matériaux organiques amorphes. In : Arbogast R.-M., Greffier-Richard A. (ed.), *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin*. Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté, p. 79-91.
- Reinhard K.J., Ferreira L.F., Bouchet F., Sianto L., Dutra J.M.F., Iniguez A., Leles D., Le Bailly M., Fugassa M., Pucu E., Araújo A. 2013. Food, parasites, and epidemiological transitions: A broad perspective. *International Journal of Paleopathology*, 3: 150-157.
- Rivals F. 2015. L'analyse de la micro- et méso-usure dentaire : méthodes et applications en archéozoologie. In : Balasse M., Brugal J.-P., Dauphin Y., Geigl E.-M., Oberlin C., Reiche I. (Ed.), *Message d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*. Suresnes : Edition des Archives Contemporaines, p. 241-254.
- Sauvegrain S.-A. 2012. Cuisines et temps de partage à Alep. In revue en ligne de l'OCHA: Observatoire Cniel des Habitudes Alimentaires : http://www.lemangeur-ocha.com/wp-content/uploads/2012/08/Sauvegrain_Ocha_Aout2012-bis.pdf
- Ségurel L., Austerlitz F., Toupance B., et al. 2013. Positive selection of protective variants for type 2 diabetes from the Neolithic onward: a case study in Central Asia. *European Journal of Human Genetics*, Jan 23. doi : 10.1038/ejhg.2012.295
- Soulier M.C., Morin E. 2016. Cutmark data and their implications for the planning depth of Late Pleistocene societies. *Journal of Human Evolution* 97 : 37-57.
- Speth J.D. 2010. *The Paleoanthropology and Archaeology of Big-Game Hunting. Protein, Fat, or Politics?* New-York, Springer (Interdisciplinary Contributions to Archaeology).
- Tattersall I. 2014. Diet as drive and constraint in human evolution. *Journal of Human Evolution* 77 : 141-42.
- Tito R.Y., Knights D., Metcalf. J. et al. 2012. Insights from Characterizing Extinct Human Gut Microbiomes. *PLoS One* 7 : 1-8.
- Tornero C., Balasse M., Balasescu A., Chataigner C., Gasparyan B., Montoya C. 2016. The altitudinal mobility of wild sheep at the Epigravettian site of Kalavan 1 (Lesser Caucasus, Armenia) : Evidence from a sequential isotopic analysis in tooth enamel. *Journal of Human Evolution* 97 : 27-36.
- Tresset, A., J.-D. Vigne. 2007. Substitution of species, techniques and symbols at the Mesolithic/Neolithic transition in Western Europe. In : Whittle A., Cummings V. (ed.), *Going over : the Mesolithic/Neolithic transition in NW Europe*. London : Proceedings of the British Academy 144, p. 189-210
- Valentin F., Herrscher E., Bedford S., Spriggs M., Buckley H.R. 2014. Evidence for social and cultural change in central Vanuatu between 3000 and 2000 BP: comparing funerary and dietary patterns of the first and later generations at Teouma, Efate. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 9 : 381-399.
- Vieugué J. 2014. *Fonction des contenants et des outils en céramique. Les premières productions de Bulgarie (VIe millénaire av. JC)*. Paris : CNRS Alpha.
- 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* 47 : 9-40.
- Warinner C., Rodrigues J.F.M., Vyas R. et al. 2014. Pathogens and host immunity in the ancient human oral cavity. *Nature Genetics*. [Internet]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24562188>
- Weyrich L.S., Duchene S., Soubrier J., et al. 2017. Neanderthal behaviour, diet, and disease inferred from ancient DNA in dental calculus. *Nature* [Internet]. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature21674>
- Wißing C., Rougier H., Crèvecoeur I., Germonpré M., Naito Y.I., Semal P., Bocherens H. 2016. Isotopic evidence for dietary ecology of late Neandertals in North-Western Europe. *Quaternary International* 411 : 327-345.